



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA**

**“DISEÑO DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL
PARA LA GRANJA AVÍCOLA DANUS”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN
TIPO: TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
Presentado para optar al grado académico de:
INGENIERA ZOOTECNISTA**

AUTORA: CATALINA NOEMÍ MAYORGA SANTILLÁN

DIRECTOR: DR. GUIDO GONZALO BRITO ZÚÑIGA. M.C.

**Riobamba – Ecuador
2019**

El presente trabajo de titulación fue aprobado por el siguiente tribunal

Ing. Marco Fiallos MC
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Dr. Guido Gonzalo Brito Zúñiga. M.C.
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Dra. Sonia Elisa Peñafiel Acosta. M.C.
ASESOR TRABAJO DE TITULACIÓN

Riobamba, 19 de Febrero del 2019.

AGRADECIMIENTO

Mi principal agradecimiento es a Dios por darme fuerzas para culminar esta etapa de mi vida ayudándome a cumplir este sueño anhelado.

A mi mejor amigo y pareja el Ing. Mauricio Salas por ser mi pilar y fuerza para que llegue a finalizar esta etapa de mi vida, ayudándome y guiándome para poder obtener la profesión y un mejor futuro para nuestra vida juntos.

A mi cuñado el Ing. Fabián Vascones por ayudarme en todo el proceso documental para la obtención del Título.

Agradezco a los Docentes de la Carrera de Zootecnia por enseñarme las bases profesionales, de manera especial a mis tutores, Dr. Guido Brito y Dra. Sonia Peñafiel, por guiarme y estar pendientes en la culminación de este trabajo.

Catalina Mayorga Santillán

DEDICATORIA

Dedicado a mis mayores tesoros que la vida me ha dado, mis hijos Daniel y Luna por enseñarme a tener valentía para enfrentar los problemas.

A mis padres queridos Rafael y Eva por darme la vida y demostrarme que nada es imposible y todo lo que uno se plantea lo puede lograr

A mis hermanos Alejandra, Verónica y Rafael por siempre ser parte de mi vida, ayudándome y cuidándome y siempre esperando lo mejor de mí.

Catalina Mayorga Santillán

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Catalina Noemí Mayorga Santillán, con cédula de ciudadanía CI. 060325596-9 declaro que el presente trabajo de titulación, es de nuestra autoría, y que los resultados del mismo son auténticos y originales, los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autora, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Riobamba, 19 de Febrero del 2019.

Catalina Noemí Mayorga Santillán

CI. 060325596-9

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	V
Abstract	Vi
Lista de Cuadros	Vii
Lista de Gráficos	X
Lista de Fotografía	Xi
Lista de Anexos	Xii
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISION DE LITERATURA</u>	3
A. LA AVICULTURA	3
1. <u>La avicultura en el Ecuador</u>	4
2. <u>Tipos de granjas avícolas</u>	4
a. Granjas de aves reproductoras	4
b. Granjas de Aves de postura comercial	5
c. Granjas de Pollos de engorde	6
d. Plantas de incubación	7
e. Nacimiento de fértiles	8
f. Manejo del huevo incubable	8
3. <u>Buenas prácticas avícolas</u>	9
a. Bioseguridad	9
(1) Enfermedades en las granjas	9
b. Elementos que componen la bioseguridad avícola	10
c. La bioseguridad en plantas de incubación	11
(1) Manejo de huevos fértiles en la planta de incubación	11
d. Importancia del alimento	11
(1) Calidad del alimento	12

e. Importancia del agua	12
(1) Tratamiento del agua de bebida	13
B. MEDIO AMBIENTE	14
1. <u>Descripción general de las Variables ambientales significativas</u>	14
2. <u>Contaminación ambiental</u>	18
a. Contaminación Atmosférica	19
b. Contaminación del Agua	21
c. Contaminación del Suelo	24
C. CONTAMINACIÓN DE LA INDUSTRIA AVÍCOLA	25
1. <u>Residuos avícolas</u>	26
a. Aves muertas	26
b. Gallinaza	27
c. Agua de las plantas de procesamiento	27
d. Huevos infértiles, rotos, picados y cascarones	28
e. Otros residuos	28
C. MANEJO Y USOS DE LOS RESIDUOS AVÍCOLAS	29
1. <u>Compostaje</u>	29
a. Generador de Compostaje:	30
b. Gallinaza	30
c. Viruta	30
d. Agua	30
e. Mortalidad	30
2. <u>Usos de las cáscaras de huevo</u>	31
a. Cáscara de huevo para obtener lactulosa	31
b. Cáscara de huevo para obtener hidrógeno	32
c. Cáscara de huevo para limpiar aguas	32

3. <u>Gallinaza: residuo orgánico</u>	32
b. Alimento para ganado	33
c. Biogás	33
E. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	33
1. <u>Plan de Manejo Ambiental para granjas avícolas</u>	34
III. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	35
A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	35
B. UNIDADES EXPERIMENTALES	35
C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	36
1. <u>Materiales de campo</u>	36
2. <u>Materiales de laboratorio</u>	36
D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	36
E. MEDICIONES EXPERIMENTALES	37
F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	37
G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	37
H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	38
1. <u>Demanda Bioquímica de Oxígeno del Agua (DBO₅)</u>	38
2. <u>Demanda Química de Oxígeno del Agua (DQO)</u>	39
3. <u>Determinación de Sólidos Totales del Agua</u>	39
4. <u>pH del Agua</u>	40
5. <u>Sólidos Sedimentables</u>	41
6. <u>Grado de contaminación e impacto ambiental (Matriz de Leopold)</u>	41
IV. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	44
A. REVISIÓN AMBIENTAL INICIAL DE LA GRANJA AVÍCOLA	44
1. <u>Descripción de la Granja de Producción de Huevos Comerciales.</u>	44
a. Ingreso a la granja avícola DANUS	44

(1) Acciones de remediación	44
b. Bodega de Almacenamiento	45
(1) Acciones de remediación	45
c. Descripción del interior del galpón	46
(1) Acciones de remediación	46
d. Descripción de los Exteriores de los Galpones	47
(1) Acciones de remediación	47
e. Descripción de la Compostera	49
(1) Acciones de remediación	49
f. Descripción de los Tanques de almacenamiento de agua	49
(1) Acciones de remediación	50
B. Ficha ambiental de la avícola “DANUS”	50
1. <u>Presentación de la empresa</u>	50
2. <u>Ubicación y localización de la granja</u>	51
3. <u>Descripción del entorno</u>	52
a. Actividad principal a la que se dedica la empresa	52
b. Políticas de la empresa	52
c. Política Ambiental	52
d. Problemática del sector	53
e. Suelo	53
f. Climatología	53
g. Componente Hídrico	54
h. Calidad del aire	54
4. <u>Componente Biótico</u>	54
a. Fauna	55
b. Flora	56

C. CHEK LIST, DE LAS ACCIONES EJECUTADAS EN LA GRANJA AVÍCOLA “DANUS”	57
D. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS	63
1. <u>Matriz de valoraciones cualitativas de impactos ambientales</u>	64
a. Producción	64
b. Manejo	64
c. Disposición de residuos	65
E. VALORACIÓN DE IMPACTOS	67
1. <u>Determinación de la magnitud</u>	67
a. Naturaleza	67
b. Probabilidad	67
c. Duración	68
d. Intensidad	68
e. Extensión	69
2. <u>Determinación de la importancia</u>	72
3. <u>Impactos ambientales</u>	72
a. Impactos Positivos	77
b. Impactos Negativos	77
F. RESULTADO DEL ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO DE LAS MUESTRAS DE AGUA DE LOS AFLUENTES Y EFLUENTES DE LA GRANJA AVÍCOLA DANUS	78
1. <u>Demanda Bioquímica de Oxígeno - DBO₅</u>	78
2. <u>Demanda Química de Oxígeno</u>	81
3. <u>Contenido de Sólidos Totales</u>	83
4. <u>Contenido de Sólidos Sedimentables</u>	85
5. <u>Análisis de pH</u>	87
V. <u>LITERATURA CITADA</u>	91

RESUMEN

El presente trabajo desarrollado en la granja avícola "DANUS", productora de huevo de mesa, se propone diseñar un plan de administración ambiental; debido a las características del estudio, no se consideran tratamientos experimentales, sin embargo, este estudio al ser de impacto ambiental responde a un análisis de las muestras de los residuos líquidos, recolectadas en los afluentes y efluentes de la granja. La granja mostró un déficit en las instalaciones, no cuenta con cerco perimetral el cual delimite la granja de los cultivos agrícolas vecinos, ciertas zonas de la granja necesitan de un piso sólido que no permita el paso de lixiviados al suelo, además de mejor organización de las bodegas que permita mejor almacenamiento de huevos y alimento balanceado. Existe deficiencias en las Instalaciones y Ambiente, con el 37,84 % y 66,67 % de no cumplimiento respectivamente, de acuerdo al check list aplicado. De acuerdo a la matriz modificada de Leopold, hay una valoración de Agregación de Impactos de -50,16; es decir que su efecto es contaminante lo que implica que el grado de afectación que ocasionan las actividades de producción avícola de la granja es altamente negativa. Finalmente, en el análisis físico-químico, se encontró valores superiores a los permitidos por la normativa nacional en los parámetros de DBO_5 que fue de 2691,25 mg/L y DBQ que presento 6835,00 mg/L, superando los 100 mg/L y 500 mg/L, respectivamente que rige la norma vigente. Los parámetros sólidos totales, sólidos sedimentables y pH, se encuentran de acuerdo a la norma.

ABSTRACT

The present work developed in the poultry farm "DANUS", producer of table egg, intends to design an environmental management plan; due to the characteristics of the study, experimental treatments are not considered, however, this study being of environmental impact responds to an analysis of the liquid waste samples collected in the effluents and effluents of the farm. The farm showed a deficit in the facilities, does not have a perimeter fence, which delimits the farm of neighboring agricultural crops, certain areas of the farm need a solid floor that does not allow the passage of leachates to the soil, in addition to better organization of the wineries that allow better storage of eggs and balanced feed. There are deficiencies in the Facilities and Environment, with 37.84% and 66.67% non-compliance respectively, according to the checklist applied. According to the modified Leopald matrix, there is an Impact Aggregation rating of -50.16; that is, its effect is contaminant, which implies that the degree of affectation caused by the poultry production activities of the farm is highly negative. Finally, in the physic-chemical analysis, values higher than those allowed by the national regulations were found in the parameters of BOD5, which was 2691.25 mg / L and DBQ, which showed 6835.00 mg / L, exceeding 100 mg / L and 500 mg / L, respectively, which governs the current standard. The total solid parameters, settle able solids and pH, are according to the standard.

LISTA DE CUADROS

Nº		Pág.
1	Composición química de la atmósfera	18
2	Principales fuentes de contaminación atmosférica	22
3	Porcentaje de emisiones naturales y antropogénicas.	22
4	Porcentaje de contaminantes emitidos por las principales fuentes antropogénicas.	23
5	Parámetros del agua que pueden ser alterados por un contaminante.	24
6	Calidad del agua para distintos valores de DBO ₅	25
7	Calidad del agua para distintos valores de DQO.	25
8	Fuentes y tipos de contaminación	27
9	Condiciones metereológicas del cantón Riobamba, parroquia San Luis.	37
10	Especies nativas de la zona	59
11	Especies introducidas a la zona	60
12	Animales propios de la zona	61
13	Animales introducidos a la zona	61
14	Grupos de Análisis del Checklist y número de parámetros a evaluar.	63
15	Resumen de resultados del Checklist aplicado en la granja DANUS.	64
16	Análisis del cumplimiento de parámetros evaluados	66
17	Operaciones individualizadas ejecutadas en la granja avícola DANUS	68

18	Matriz de la interacción de impactos generados por la granja avícola DANUS	71
19	Valores de las características de los impactos	73
20	Matriz de Caracterización de Impactos Ambientales-Magnitud	75
21	Valores de las características de los impactos	77
22	Matriz de caracterización de los impactos-importancia	78
23	Criterios y Valores para categorizar la Severidad del Impacto	80
24	Matriz de Leopold - Impactos Ambientales Generados por la Granja Avícola "DANUS"	81
25	Porcentaje de impactos positivos y negativos	82
26	Impactos positivos sobre los factores ambientales	82
27	Impactos negativos sobre los factores ambientales	83
28	Valores obtenidos del análisis de la Demanda Bioquímica de Oxígeno de las muestras de agua de los afluentes y efluentes de la granja avícola "DANUS".	84
29	Valores obtenidos del análisis de la Demanda Química de Oxígeno de las muestras de agua de los afluentes y efluentes de la granja avícola "DANUS".	87
30	Valores obtenidos del análisis de Contenido de Sólidos Total de las muestras de agua de los afluentes y efluentes de la granja avícola "DANUS".	89
31	Valores obtenidos del análisis de Sólidos Sedimentables de las muestras de agua de los afluentes y efluentes de la granja avícola "DANUS".	91

32	Valores obtenidos del análisis de pH de las muestras de agua de los afluentes y efluentes de la granja avícola "DANUS".	93
----	---	----

LISTA DE GRÁFICOS

Nº		Pág.
1	Bioseguridad en las granjas avícolas	10
2	Esquema de relación existente entre la contaminación de los tres vectores ambientales: aire, agua y suelo.	19
3	Esquema general de los procesos de contaminación	20
4	Porcentaje de cumplimiento de parámetros evaluados	67
5	Valores obtenidos del análisis de la Demanda Bioquímica de Oxígeno	80
6	Valores obtenidos del análisis de la Demanda Química de Oxígeno	83
7	Valores obtenidos del análisis de Contenido de Sólidos Totales	85
8	Valores obtenidos del análisis de Sólidos Sedimentables	86
9	Análisis de pH de la granja avícola DANUS	89

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Nº		Pág.
1	Planta para tratamiento de agua en una granja avícola	14
2	Equipo para medición de cloro y pH en el agua.	14
3	Via de acceso a la granja avícola DANUS	47
4	Bodega de almacenaje granja avícola DANUS	48
5	Interior de los galpones de la granja avícola DANUS	49
6	Exteriores granja avícola DANUS	50
7	Exterior lateral granja avícola DANUS	51
8	Exterior posterior granja avícola DANUS	51
9	Exterior entre galpones, granja avícola DANUS	52
10	Compostera, granja avícola DANUS	52
11	Tanques de almacenado de agua, granja avícola DANUS	53
12	Ubicación de la granja avícola DANUS	55

LISTA DE ANEXOS

Nº

- 1 Checklist
- 2 Exámenes de laboratorio

I. INTRODUCCIÓN

El incremento de la población mundial en los últimos años es cada vez acelerado, expertos estiman la necesidad de generar un aumento del 60% la producción de alimentos procedentes de negocios agroindustriales para poder cubrir la creciente demanda alimenticia de las personas. La FAO, (2013) estimó que la cantidad de personas para el 2050 será de 12.500 millones, un tercio más de la población mundial actual, estos datos sumado a problemáticas como hambre, pobreza, escases de recursos y cambio climático se transforma en un reto para la producción agropecuaria a nivel mundial en las próximas décadas.

El crecimiento de la capacidad adquisitiva en países como China está permitiendo la rápida transformación de América Latina en una región de agronegocios. La producción de gallinas de postura es una parte de la avicultura que se ha desarrollado en nuestro país rápidamente y en los últimos años con estándares altos en manejo, instalaciones y producción de huevos, esto debido a que este agronegocio sustenta de proteína de alta calidad y bajos precios, accesibles al consumidor final, siendo un importante rubro frente a otras proteínas de origen animal.

SIPSA, (2013) sugiere que la producción avícola a nivel mundial y nacional, ha crecido rápidamente, gracias a los avances en genética, nutrición y manejo de animales, mejorando la oferta y aumentando el consumo de huevo como uno de los alimentos más completos en la alimentación humana.

CONAE, (2018), sugiere que la producción avícola nacional en el Ecuador abastece el 100% de la demanda de huevos y carne de pollo y alrededor del 95% de la demanda de carne de pavo.

La producción avícola tiene una problemática ambiental principalmente en las granjas que poseen mal manejo de los residuos sólidos y líquidos. Las excretas de las aves contienen gran cantidad de sustancias que contaminan suelo, aire y agua. Actualmente existe una normativa vigente que establece la aplicación de un Plan de Manejo Ambiental, que incluye las recomendaciones de prevención, control,

mitigación y compensación, que deben ser ejecutadas, a corto, mediano o largo plazo, a fin de que la Granja Avícola sea ambientalmente viable, el cual tiene que basarse en la problemática de contaminación que posee cada uno de los predios avícolas.

Por lo expuesto anteriormente la investigación tiene los siguientes objetivos:

- ✓ Diseñar un Plan de Administración Ambiental para la granja avícola "DANUS".
- ✓ Realizar el diagnóstico inicial de la granja avícola "DANUS" ubicada en el cantón Riobamba de la provincia de Chimborazo, para desarrollar el checklist de las actividades de la granja.
- ✓ Identificar los puntos críticos de contaminación en la granja avícola para efectuar la construcción de las matrices causa efecto y sus derivaciones, y de esa manera obtener la calificación ambiental correspondiente.
- ✓ Realizar el análisis de laboratorio de los residuos líquidos provenientes de los procesos de producción de la granja avícola "DANUS".
- ✓ Proponer el Plan de Administración ambiental que contemple las medidas correctivas para los impactos detectados en los procesos industriales de la granja.

II. REVISION DE LITERATURA

A. LA AVICULTURA

La palabra avicultura se deriva del latín avis que es ave y cultura, esto quiere decir la cultura de criar o cuidar aves como animales domésticos. La avicultura no es solo criar aves sino además proteger su ecosistema, ayudando a que se estimule su reproducción para que el humano pueda aprovechar sus productos como la carne, el huevo, plumas y crías, aunque son animales naturalmente libres, donde esta actividad humana comenzó cuando el hombre dejó de ser errante, comenzando sus prácticas en la naturaleza unido con la agricultura y la ganadería donde la avicultura es una rama muy importante para su alimentación.

Sistema de Información de Precios y Abastecimiento del Sector Agropecuario- (SIPSA, 2013) sugiere que la producción avícola a nivel mundial y nacional, ha crecido rápidamente, gracias a los avances en genética, nutrición y manejo de animales, mejorando la oferta y aumentando el consumo de huevo como uno de los alimentos más completos en la alimentación humana.

Berroeta, Izquierdo, & Pérez, (sf) sugieren que la carne de ave y los huevos son importantes en la alimentación humana, con un consumo por habitante y año de alrededor de 200 huevos y 30 kg de carne de ave. La carne de ave representa el 20% de la cantidad total de carne producida, superada tan solo por la carne porcina.

Berroeta, Izquierdo, & Pérez, (sf) sugiere que en términos económicos, la carne avícola es la tercera actividad ganadera en importancia, aportando el 12,4 % del Producto Final Ganadero (PFG) y el 4,3 % del Producto Final Agrario (PFA); la avicultura de puesta aporta el 2,8 % del PFA.

Berroeta, Izquierdo, & Pérez, (sf) sugiere que la producción avícola se consigue en base a una eficaz industria en las diferentes áreas de trabajo como la genética, sanidad, nutrición, manejo, bienestar, calidad del producto e incluso con frecuencia, la transformación y la comercialización.

1. La avicultura en el Ecuador

Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento y Calidad del Agro (AGROCALIDAD, 2013) sugiere que la avicultura es una de las actividades más dinámicas del Sector Agropecuario; constituyéndose el 13% PIB agropecuario, con una producción anual de 225 millones de aves en fase de engorde, 13 millones de gallinas de postura en producción; generando 25. 000 empleos directos, 500.000 plazas en la cadena productiva.

Corporacion Nacional de Avicultores del Ecuador (CONAE, 2018) realizó proyecciones anuales de producción de pollo de engorde y huevos de consumo en base del material genético importado, según esta información, la producción para el año 2013 es la siguiente:

- ✓ Producción nacional de pollos de engorde: 230 millones de pollos de engorde
- ✓ Cantidad de gallinas ponedoras en producción: 9.5 millones
- ✓ Producción de pavo nacional: 1´144.000 pavos
- ✓ Consumo per cápita de pollo: 35 Kg/persona/año
- ✓ Consumo per cápita de huevo: 140 Unidades/ persona/año
- ✓ Consumo per cápita de pavo: 0.70 Kg/persona/año

CONAE, (2018), sugiere que la producción avícola nacional en el Ecuador abastece el 100% de la demanda de huevos y carne de pollo y alrededor del 95% de la demanda de carne de pavo.

2. Tipos de granjas avícolas

Existen granjas avícolas según su propósito de producción como por ejemplo si son para producción de carne, huevos de consumos, huevos de incubación.

a. Granjas de aves reproductoras

Glatz, (sf) sugiere que la parvada de aves reproductoras ideal está comprendida por hembras con una buena producción de huevos que se aparean con los gallos

activos, manteniendo un suministro de huevos fértiles. Las parvadas de reproductoras jóvenes producen menos huevos fértiles a diferencia que las que se encuentran durante el pico de puesta. Mientras que la fertilidad tiende a ser menor en los huevos producidos por reproductoras menos jóvenes.

Glatz, (sf) sugiere que en las explotaciones grandes, los huevos deben recogerse al menos cuatro veces al día, manejarse con cuidado para que no se rompan y almacenarse durante siete días como máximo en una habitación fresca, con una temperatura de entre 15,5 °C y 17 °C y una humedad relativa del 75 %. Los huevos que estén en el suelo o que estén sucios no se deben utilizar.

Glatz, (sf) sugiere que estas actividades se deben realizar a fin de que los huevos lleguen en óptimas condiciones a las incubadoras para poder tener un pollo de calidad que más tarde será el responsable de altos parámetros productivos.

b. Granjas de Aves de postura comercial

Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG,sf) sugiere que las gallinas ponedoras tienen la capacidad genética para producir un gran número de huevos, con un tamaño promedio, logrando un buen peso del huevo tempranamente en el período de la postura. Para aprovechar este potencial la ponedora ideal al comienzo de la postura, debe ser uniforme con los pesos corporales conforme con los recomendados; las pollonas no deben tener exceso de grasa con un esqueleto fuerte con buen desarrollo óseo y muscular.

MAG, (sf) sugiere que la madurez sexual a la edad correcta, con el tamaño y condición corporales deseadas, dan como resultados un pico alto de producción y además de disminuir los problemas en la galera de postura, para lograr esto se requiere de un programa práctico de alimentación e iluminación, cuando esto se combina con los promedios de crecimiento controlados y una cuidadosa supervisión del lote para corregir los problemas de enfermedad o manejo, se obtienen los resultados deseados.

MAG, (sf) sugiere que las pollonas deben ser delgadas y musculosas a las 18 semanas de edad si al palparlas son firmes, delgadas y sobre todo fuertes están aptas para la producción. Hace 10 años, el promedio anual de huevos puesto por una gallina era de 137.2%, mayor que el promedio de los que ponían en 1929, y hoy en día, el promedio anual es de 200%, mayor que el de 1949; esto quiere decir que con un promedio anual de 300 huevos.

MAG, (sf) sugiere que las gallinas ponedoras de hoy, tienen un potencial genético increíble para la producción de un huevo que es un alimento casi perfecto por su valor nutritivo y su digestibilidad; además de contar con una protección natural que lo conserva durante varios días, sin necesidad de refrigeración.

Sistema de información de Precios y Abastecimiento del Sector Agrario (SIPSA, 2013) sugiere que la principal raza para la producción de huevo es la Leghorn, es una raza híbrida creada en los Estados Unidos, obtenida a partir del cruce de la raza Livorio, de origen italiano y otras razas español. Otras razas híbridas como Lohmann, Hy Line, De Kalb y Shaver, tienen su origen en razas como Rhode Island Red, Plymouth Rock, la New Hampshire de Norteamérica, entre otras.

Villanueva y otros, (2015) manifiestan que un huevo entero pequeño de 50 g aporta 5,6 g de proteína y 74 calorías por lo tanto es un alimento bajo en calorías y con alto valor nutricional en cuanto a proteínas, vitaminas, minerales y aminoácidos esenciales los cuales son de fácil asimilación por el organismo.

c. Granjas de Pollos de engorde

AVIAGEN, (2009) sugiere que el objetivo de la producción del pollo de engorde debe ser, alcanzar el rendimiento de la bandada en lo que se refiere a peso vivo, conversión alimenticia, uniformidad y rendimiento en carne. La complejidad de la producción del pollo significa que las personas que lo manejan deben comprender con claridad los factores que afectan a todo el proceso de producción además de los que influyen directamente el manejo de las aves en la granja.

AVIAGEN, (2009) sugiere que la producción de estas aves es un proceso en secuencia y, a la larga, el rendimiento depende del éxito al completar cada paso, las primeras dos semanas de vida de la bandada son críticas y requieren atención particular. El manejo del ave durante la crianza y las primeras etapas de su desarrollo son las de mayor importancia.

AVIAGEN, (2009) sugiere que el logro del potencial genético inherente a las aves depende de los siguientes factores:

- ✓ Manejar el ambiente de tal manera que proporcione a las aves todos sus requerimientos de ventilación, calidad del aire, temperatura y espacio.
- ✓ Prevención, detección y tratamiento de enfermedades.
- ✓ Suministro de los requerimientos de nutrientes mediante la elaboración de alimentos con los ingredientes apropiados y buen manejo en las prácticas de alimentación y suministro de agua.
- ✓ Atención al bienestar de las aves durante toda su vida, especialmente antes del procesamiento.

Todos estos factores son interdependientes, por lo que, si cualquiera de ellos no está a su nivel óptimo, afectará adversamente el rendimiento general.

d. Plantas de incubación

COBB-VANTRESS, (2013) sugiere que el éxito de una incubadora se mide por el número de pollitos de primera calidad producidos, este número es expresado como un porcentaje de todos los huevos incubados a este término se lo llamado incubabilidad. La incubabilidad es influenciada por muchos factores, algunos de estos son responsabilidad de la granja de producción y otros son responsabilidad de la incubadora. La actividad de apareamiento es un muy buen ejemplo de un factor influenciado por la granja. La incubadora no puede alterar este factor, aunque hay muchos otros factores que pueden ser influenciados por la granja y la incubadora.

e. Nacimiento de fértiles

COBB-VANTRESS, (2013) sugiere que debido a que las incubadoras no tienen influencia sobre la fertilidad, es muy importante considerar el nacimiento de los fértiles además de la incubabilidad. El nacimiento de los fértiles (%) es una medida de la eficiencia de la maquinaria en la incubadora.

f. Manejo del huevo incubable

COBB-VANTRESS, (2013) sugiere que la calidad del pollito y la óptima incubabilidad puede ser alcanzada cuando el huevo es colocado bajo las más óptimas condiciones entre la postura y la carga de la incubadora. Recuerde que un huevo fértil contiene muchas células vivas. Una vez el huevo es puesto, su potencial de nacimiento puede ser mantenido más no mejorado. Pero si este es mal manejado, el potencial de nacimiento se deteriorará muy rápidamente.

COBB-VANTRESS, (2013) sugiere que deben seguirse algunas recomendaciones como:

- ✓ El uso de huevos de piso baja la incubabilidad. Estos deben ser recogidos y empacados separadamente de los huevos colocados en los nidos, además deben ser claramente identificados. Si estos llegasen a ser incubados, estos deben ser manejados separadamente.
- ✓ Evite grietas en los huevos manejándolos cuidadosamente en todo momento.
- ✓ Almacene los huevos en una sala separada donde la temperatura y la humedad sean controladas.
- ✓ Coloque los huevos cuidadosamente en las bandejas de incubación o de transporte con el extremo más pequeño del huevo dirigido hacia abajo.
- ✓ Tenga cuidado con la selección de huevos. Durante el periodo de producción temprano pese los huevos con el fin de detectar huevos muy pequeños y así mejorar la selección.
- ✓ En la granja, mantenga la sala de manejo de huevos limpia y desinfectada. Mantenga buen control de roedores en la sala de huevos. No acepte de la

incubadora huevos ni carros sucios y cuídelos mientras estos estén en la granja.

3. Buenas prácticas avícolas

a. Bioseguridad

AGROCALIDAD, (2013) sugiere que es el conjunto de normas, reglas y prácticas que se aconseja seguir para prevenir la entrada y transmisión de agentes patógenos (enfermedades) que afectan la salud de las aves en las granjas avícolas. Estas actividades permiten que los procesos de producciones avícolas garanticen al consumidor la inocuidad de la carne de pollo y huevos para el consumo. Además, la Bioseguridad es un parámetro importante en la producción avícola pues junto a otros parámetros elevan la productividad y rentabilidad del avicultor.

(1) Enfermedades en las granjas

AGROCALIDAD, (2013) sugiere que la mayoría de las enfermedades de las producciones avícolas son producidas por virus, bacterias, hongos y parásitos. Estos gérmenes pueden llegar a nuestras aves a través de:

- ✓ Los vehículos de transporte.
- ✓ Los seres humanos que son los principales agentes de transmisión.
- ✓ El abastecimiento de agua o alimentos contaminados.
- ✓ Los equipos que se intercambian entre galpones y granjas.

Los problemas sanitarios en las granjas pecuarias pueden complicarse por varias razones entre las principales pueden ser:

- ✓ No aplicar recomendaciones sanitarias, de bienestar animal y del manejo de desechos.
- ✓ No respetar la distancia entre galpones o entre granjas.
- ✓ Mantener aves de varias edades en el mismo galpón.
- ✓ Mala implementación de programas de prevención y vacunación.

Como se observa en el Gráfico 1 la introducción de las enfermedades a la granja.

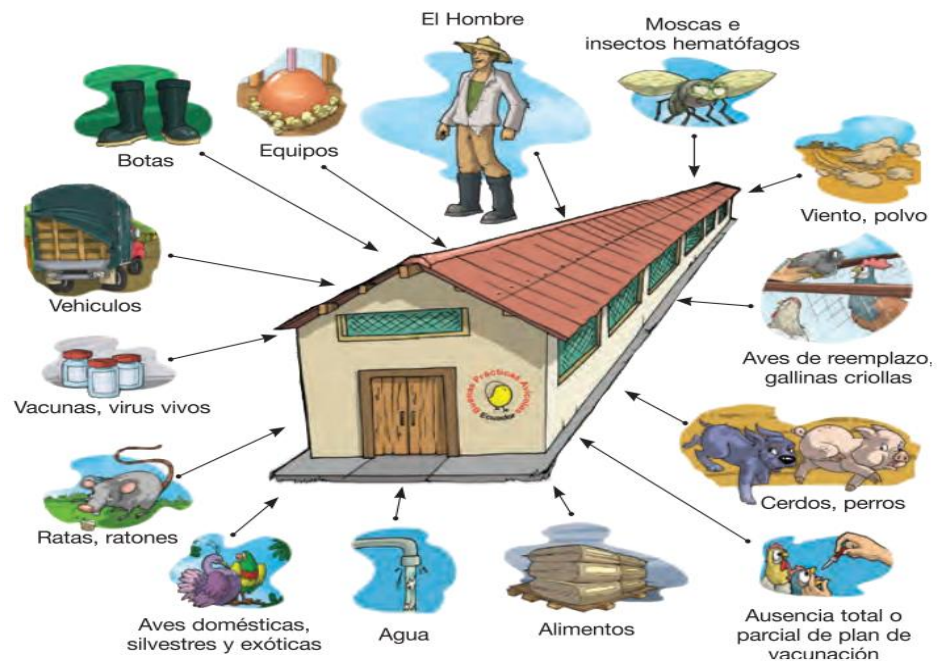


Gráfico 1. Bioseguridad en las granjas avícolas

Fuente: AGROCALIDAD, (2013)

b. Elementos que componen la bioseguridad avícola

AGROCALIDAD, (2013) sugiere que el avicultor debe tomar en cuenta los siguientes parámetros para instalar una granja.

- ✓ Localización de las granjas avícolas.
- ✓ Infraestructura y áreas de la granja.
- ✓ Sanidad Animal.
- ✓ Medidas higiénicas, limpieza y desinfección.
- ✓ Vacío sanitario.
- ✓ Ingreso controlado de personas y artículos.
- ✓ Calidad de alimento.
- ✓ Manejo de aves muertas y desechos generados en la granja.

c. La bioseguridad en plantas de incubación

AGROCALIDAD, (2013) sugiere que las Plantas de Incubación deben contar con el Registro y permiso de funcionamiento de AGROCALIDAD.

(1) Manejo de huevos fértiles en la planta de incubación

Para un buen resultado y la obtención de un alto porcentaje de huevos fértiles se necesita cumplir algunas normas importantes como:

- ✓ El huevo fértil debe ser almacenado en condiciones higiénicas.
- ✓ El personal que labore en las plantas de incubación, tendrá la capacitación y competencia en el manejo de la maquinaria y de los distintos procedimientos que se aplican.
- ✓ Controlar la temperatura y humedad.
- ✓ Los desinfectantes utilizados serán biodegradables y específicos para su aplicación en huevos fértiles (es decir que sean inofensivos para los embriones) y deberán tener el registro respectivo en AGROCALIDAD.
- ✓ Fumigar y sanitizar, antes del proceso del proceso de incubación.
- ✓ La sala de incubación y de nacimientos deben estar aisladas de las otras áreas del proceso.
- ✓ Actualizar a diario los registros de toda la información que se genera en las plantas incubadoras.
- ✓ Las aves recién nacidas serán tratadas con prolijidad según los principios de bienestar animal.

d. Importancia del alimento

AGROCALIDAD, (2013) sugiere que las aves requieren alimentos de alta calidad nutricional, que contengan todos los nutrientes adecuadamente balanceados y equilibrados, dependiendo de la etapa productiva, de la edad, contribuyendo a su salud y bienestar. Conforme avanza la edad del pollo, los requerimientos de proteína disminuyen, pero aumentan los de energía. Por esta razón el alimento debe ser balanceado y equilibrado para cada etapa del desarrollo del ave.

(1) Calidad del alimento

AGROCALIDAD, (2013) sugiere que:

- ✓ El alimento utilizado en la granja, puede ser elaborado por el avicultor o comprado a empresas fabricantes; en ambos casos las fórmulas que se utilicen deben contener balance adecuado para cubrir el requerimiento nutricional (proteína, energía vitaminas, minerales, etc.), de acuerdo a las necesidades de cada ave según la etapa en la que se encuentra.
- ✓ Para la fabricación de alimentos balanceados en la granja, se debe contar con asesoramiento de un nutricionista avícola que formule adecuadamente y defina procedimientos para el control de calidad de las materias primas a utilizarse, que deben ser limpias, secas y sin presencia de toxinas.
- ✓ Los alimentos balanceados fabricados comercialmente deben contener identificación mediante etiquetas que contengan: fórmula según la etapa del ave, fecha de elaboración y caducidad, modo de uso, dosificación, precauciones de almacenamiento, contraindicaciones, fabricante, técnico responsable, dirección y el número de registro de AGROCALIDAD.
- ✓ El transporte de alimento balanceado debe ser transportado y almacenado bajo condiciones que aseguren su calidad física, química y microbiológica, evitando su contaminación.
- ✓ Existen balanceados que contienen antibióticos en la fórmula y estos deben ser prescritos por un Médico Veterinario y cumplir las recomendaciones del fabricante para el tiempo de retiro según indique la etiqueta.
- ✓ A los balanceados se les debe realizar análisis bromatológicos y microbiológicos en laboratorios acreditados.
- ✓ Llevar un registro en el que conste el tipo de balanceado y el consumo de alimento diario por cada lote.

e. Importancia del agua

AGROCALIDAD, (2013) sugiere que el 75% de la composición corporal de las aves es agua. Por lo que la calidad del agua es esencial e importante y recomienda que:

- ✓ Se debe utilizar en producciones agropecuarias agua potable o potabilizada.
- ✓ El bajo consumo de aguas por las aves, disminuye el consumo de alimento, lo que provoca menor ganancia de peso.
- ✓ Se debe suministrar suficiente cantidad de agua de bebida y garantizando que todas las aves del galpón tengan acceso para su consumo.
- ✓ Si el agua se encuentra contaminada por bacterias se pueden presentar problemas sanitarios (infecciones intestinales, diarreas etc.) y consecuentemente se reduce la tasa de crecimiento, baja de producción y puede causar hasta la muerte del ave
- ✓ El pH ideal del agua para las aves es de 6.3 – 6.9. Se puede adicionar ácidos orgánicos, ácido cítrico o vinagre para obtener este parámetro.

(1) Tratamiento del agua de bebida

AGROCALIDAD, (2013) sugiere que:

- ✓ Cuando no se dispone de agua potable en la granja, se debe potabilizar lo con tratamientos de: aireación, floculación, sedimentación, filtración y cloración, como se observa en la Foto 1.



Foto 1: Planta para tratamiento de agua en una granja avícola

Fuente: AGROCALIDAD (2013)

- ✓ La cantidad de cloro en el agua de bebida debe ser de 3 a 5 partes por millón (ppm), como se observa en la Foto 2.



Foto 2: Equipo para medición de cloro y pH en el agua.

Fuente: AGROCALIDAD (2013)

- ✓ Si el agua se almacena en tanques, cisternas o proviene de pozo, se recomienda realizar un análisis físico, químico y microbiológico por lo menos una vez en invierno y otra en verano.
- ✓ Llevar registro de los tratamientos de la cloración del agua y de los análisis de calidad que se realizan.
- ✓ Cuando el agua tiene un exceso en ciertos minerales como calcio y hierro (agua dura), afecta la efectividad de ciertos medicamentos y vacunaciones, por lo cual se debe controlar la calidad de agua.
- ✓ Las aves son muy sensibles a bacterias presentes en agua contaminada, Ej. E. Coli.
- ✓ El agua de bebida para las aves debe ser limpia, fresca, permanente y en suficiente cantidad.

B. MEDIO AMBIENTE

1. Descripción general de las Variables ambientales significativas

Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo (1987) sugiere que el medio ambiente es el esquema de valores naturales, sociales y culturales que existen en un lugar y un momento determinado, influyendo en la vida material y psicológica del hombre y en el futuro de generaciones por venir. Es decir, no se trata sólo del espacio en el que se desarrolla la vida de los seres vivos. Abarca a seres humanos,

animales, plantas, objetos, agua, suelo, aire y las relaciones entre ellos, así como elementos intangibles como la cultura.

International Recovery Platform, (sf) sugiere que la palabra medio ambiente se refiere al ambiente "natural", o la suma de todos los componentes vivos y los abióticos que rodean a un organismo, o grupos de organismos. El medio ambiente natural comprende componentes vivos tales como plantas, animales y microorganismos, así como componentes físicos, tales como aire, relieve, temperatura, suelos y cuerpos de agua. En contraste con el "medio ambiente natural, también existe el "medio ambiente construido", que comprende todos los elementos y los procesos realizados por el hombre.

Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, (1987) sugiere que se denomine ecosistema al espacio constituido por un medio físico concreto y todos los seres que viven en él, así como las relaciones que se dan entre ellos. Todos los seres vivos se desarrollan y conviven dentro de un ecosistema. Ejemplos de ecosistema serían, un bosque, un estanque o una ciudad, con sus correspondientes plantas y animales, pero también lo sería, un árbol o nuestra propia piel.

International Recovery Platform, (sf) sugiere que los elementos dentro de un medio ambiente no existen de forma aislada, sino como parte de un sistema de procesos que los vinculan entre sí. Por lo que ecosistema es definido como "un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y microorganismos y el medio ambiente no viviente interactuando como una unidad funcional. Los seres humanos son una parte integral de los ecosistemas. Los ecosistemas varían enormemente en tamaño; un estanque temporal en el hueco de un árbol y una cuenca oceánica ambos pueden ser ecosistemas". Ejemplos comunes de ecosistemas son los bosques, humedales y costas. Dentro de cada ecosistema se pueden encontrar ecosistemas más pequeños, por ejemplo, los ecosistemas de arrecifes suelen formar parte de ecosistemas costeros más grandes.

Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, (1987) sugiere que fauna, hace referencia a las diferentes especies animales que habitan un determinado lugar y que se le denomina hábitat, al territorio concreto en el que viven varias

especies, tanto animales como vegetales y de otro tipo manteniendo ciertas relaciones de dependencia entre ellas y con el lugar al que se han adaptado.

Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, (1987) sugiere que el término que alude a la variedad de seres vivos diferentes que viven en un territorio determinado se denomina biodiversidad. Este término puede describirse desde el punto de vista de los genes, de las especies y de los ecosistemas.

International Recovery Platform, (sf) sugiere que los servicios ecosistémicos son los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas. Muchos de los servicios ecosistémicos, tales como el ciclo del oxígeno y la purificación del agua son esenciales para sostener la vida. Los servicios del ecosistema se pueden clasificar como servicios de aprovisionamiento, de regulación, culturales y de apoyo.

International Recovery Platform, (sf) sugiere que la resiliencia del ecosistema, es el nivel de perturbación que atraviesa un ecosistema, sin cruzar el umbral a una situación con una estructura o resultados diferentes. La resiliencia del ecosistema depende de la dinámica ecológica, así como de la capacidad organizativa e institucional para comprender, responder y manejar a estas dinámicas.

El Programa de Cooperación Técnica (2018) sugiere que el agua es un recurso socioeconómico escaso y vital. La creciente demanda de agua para fines tanto domésticos como industriales amenaza la sostenibilidad de las aguas subterráneas, y afecta a la agricultura, la silvicultura, la industria y el agua potable. Es esencial que los recursos hídricos sean gestionados de manera estratégica y sostenible.

García y otros, (sf) sugiere que el agua es un compuesto con características únicas, de gran significación para la vida, es el recurso más abundante en la naturaleza y determinante en los procesos físicos, químicos y biológicos que gobiernan el medio ambiente.

Burbano, (2016) sugiere que el suelo es el asiento natural para la producción de alimentos y materias primas de los cuales depende la sociedad mundial por lo tanto

es un recurso natural finito y no renovable que presta diversos servicios a los ecosistemas o ambiente, entre ellos y a manera de ejemplo, el relacionado con su participación en los ciclos biogeoquímicos de elementos clave para la vida como carbono, nitrógeno, fósforo, etc., que continuamente y por efecto de la energía disponible, pasan de los sistemas vivos a los componentes no vivos del planeta.

Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT, 2013) sugiere que la atmósfera es la capa gaseosa que envuelve a la Tierra y cualquier alteración sobre ella y tiene una gran repercusión en los seres vivos. Su composición como se observa en el cuadro 1 y estructura física de la atmósfera es una mezcla de gases transparentes con un espesor de 640 kilómetros, que ha evolucionado a la composición actual durante millones de años, permitiendo el desarrollo de la vida.

SEMARNAT, (2013) sugiere que la atmósfera es la capa gaseosa que envuelve a la Tierra y cualquier alteración sobre ella y tiene una gran repercusión en los seres vivos. Su composición como se observa en el cuadro 1 y estructura física de la atmósfera es una mezcla de gases transparentes con un espesor de 640 kilómetros, que ha evolucionado a la composición actual durante millones de años, permitiendo el desarrollo de la vida.

Cuadro 1. Composición química de la atmósfera

GAS	FÓRMULA	VOLUMEN (%)
Nitrógeno	N ₂	78
Oxígeno	O ₂	21
Argón	Ar	0,93
Dióxido de carbono	CO ₂	0,039
Neón	Ne	0,0008
Helio	He	0,0005
Metano	CH ₄	0,00017
Kriptón	Kr	0,0001
Óxido nitroso	N ₂ O	0,00003
Bajo nivel de ozono (tropósfera)	O ₃	0,000001 a 0,00005
Alto nivel de ozono (estratósfera)	O ₃	0,000004 a 0,00002
Vapor de agua	H ₂ O	Variable

Fuente: SEMARNAT, (2013)

SEMARNAT, (2013) sugiere que, a pesar de este bajo porcentaje, estos gases desempeñan un papel fundamental en los procesos meteorológicos. En los 5 kilómetros más próximos a la superficie terrestre se encuentran las capas bajas de la atmósfera, donde se concentra la mitad de su masa total y en la cual se presentan fenómenos meteorológicos y reacciones químicas que intervienen en procesos como la erosión y el ciclo hidrológico.

2. Contaminación ambiental

Encinas, (2011) sugiere que la contaminación es la presencia en el agua, aire o suelo de sustancias o formas de energía no deseables en concentraciones tales que puedan afectar al confort, salud y bienestar de las personas, y al uso y disfrute de lo que está contaminado.

Encinas, (2011) sugiere que un medio o vector ambiental (aire, agua o suelo) estará contaminado si tiene algo (sustancias materiales, energía en forma de ruido, calor...) que provoca efectos negativos en él. Si ese algo no provoca efectos negativos, no se dirá que el medio está contaminado y, por supuesto, ese algo no será nunca un contaminante.

Encinas, (2011) sugiere que la contaminación del aire, la del agua y la del suelo están muy relacionadas entre sí y no se pueden separar. Como puede observarse en el Gráfico2, los contaminantes pasan fácilmente de un medio a otro, lo que complica la solución a los problemas de contaminación.

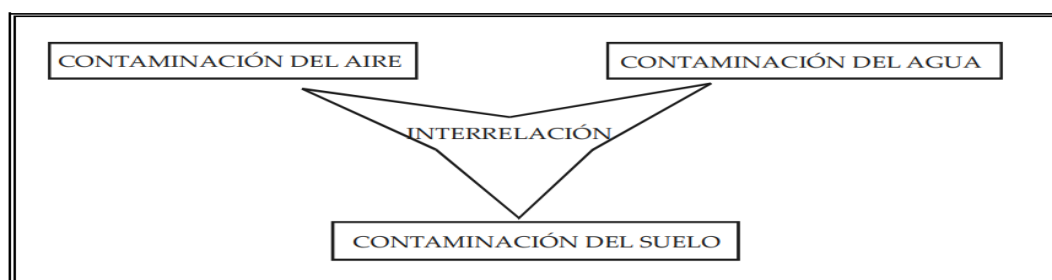


Gráfico 2: Esquema de relación existente entre la contaminación de los tres vectores ambientales: aire, agua y suelo.

Fuente: Encinas, (2011)

Encinas, (2011) sugiere que el esquema general del proceso de contaminación se muestra en el Gráfico 3. Los contaminantes son emitidos por las fuentes de emisión que pueden ser naturales o artificiales. Las fuentes artificiales a su vez pueden ser estacionarias o fijas (por ejemplo, las industrias) o móviles (por ejemplo, el tráfico).

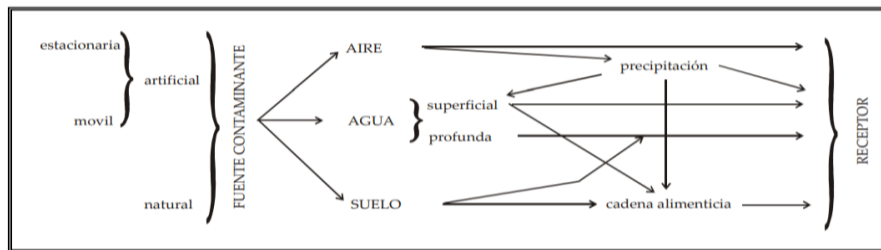


Gráfico 3: Esquema general de los procesos de contaminación

Fuente: Encinas, (2011)

Encinas, (2011) sugiere que estos contaminantes que son emitidos directamente por la fuente se conocen como contaminantes primarios y son emitidos con un flujo o nivel de emisión que es la velocidad a la que es emitido por la fuente y, por tanto, tiene unidades de masa por unidad de tiempo.

Encinas, (2011) sugiere que una vez emitidos al medio (al aire, al agua o al suelo), los contaminantes sufren una serie de procesos, no solo transporte y dispersión, sino también reacciones químicas, convirtiéndose en los contaminantes secundarios. La concentración de un contaminante, ya sea primario o secundario, después de ser dispersado es el nivel de inmisión. Finalmente, los contaminantes alcanzan los receptores a través de diversos mecanismos (por la precipitación, por la cadena alimenticia, etc.) provocando diversos efectos en ellos.

a. Contaminación Atmosférica

Encinas, (2011) define a la contaminación atmosférica como la presencia en el aire de materias o formas de energía que impliquen riesgo, daño o molestia grave para los seres vivos y bienes de cualquier naturaleza.

Encinas, (2011) define, al contaminante atmosférico como todo elemento o compuesto químico, natural o artificial, capaz de permanecer o ser arrastrado por el

aire, y que implique riesgo, daño o molestia grave para los seres vivos y bienes de cualquier naturaleza. Puede estar en forma sólida, líquida o gaseosa.

Encinas, (2011) define que el proceso de contaminación atmosférica se desarrolla en tres pasos fundamentales: emisión, procesos y efectos. En primer lugar tiene lugar la emisión del contaminante al aire con una velocidad o nivel de emisión, que es la masa de contaminante que emite una fuente por unidad de tiempo. Luego los contaminantes sufren los procesos de dispersión, transporte y transformación en el aire y finalmente, los contaminantes se depositan en las superficies receptoras dando lugar a los efectos.

Encinas, (2011) define que las Fuentes de los contaminantes atmosféricos pueden ser naturales o artificiales (también antropogénicas) según intervenga o no la actividad humana. Las artificiales además pueden ser fijas o móviles. El cuadro 2 muestra las principales fuentes de contaminación atmosférica.

Cuadro 2. Principales fuentes de contaminación atmosférica

Fuentes Naturales		Fuentes Artificiales			
		Fijas		Móviles	
✓	Volcanes	✓	Centrales térmicas	✓	Vehículos diésel
✓	Incendios forestales por rayos	✓	Centrales nucleares	✓	Vehículos gasolina Sin plomo
✓	Plantas de descomposición (agua y suelo)	✓	Procesos industriales		
✓	Océanos	✓	Incineración de residuos		
✓	Suelo	✓	Calefacciones domésticas		
✓	Tormentas eléctricas	✓	Quema de la biomasa		

Fuente: Encinas, (2011)

Encinas, (2011) define que con el objeto de comparar de ambos tipos de fuentes, se presenta en el cuadro 3 el porcentaje de emisiones naturales y antropogénicas para algunos contaminantes. Las cifras muestran la gran importancia que tienen las fuentes naturales frente a las artificiales para todos los contaminantes, excepto para

el SO₂ en que casi se igualan ambos tipos de fuentes y para el NO₂ que es totalmente antropogénico.

Cuadro 3: Porcentaje de emisiones naturales y antropogénicas

Contaminante	FOCOS DE EMISIÓN	
	Naturales (%)	Antropogénicos (%)
Aerosol	88,7	11,3
SO ₂	57,1	42,9
CO	90,6	9,4
NO	88,7	11,3
Hidrocarburos	84,5	15,5
NO ₂	-	100

Fuente: Encinas, (2011)

El cuadro 4 contiene los porcentajes de contaminantes que emiten las principales fuentes antropogénicas.

Cuadro 4. Porcentaje de contaminantes emitidos por las principales fuentes antropogénicas

Contaminante	Fuentes Antropogénicas en %				
	Industrial	Combustión en Fuentes Fijas	Trasporte	Disolventes Orgánicos	Incendios Agrícolas
Aerosol	51	26			
SO ₂	18	78			
CO			75		
NO					9
Hidrocarburos	16		56	9	
NO ₂		74	52		

Fuente: Encinas, (2011)

b. Contaminación del Agua

Encinas, (2011) dice que el agua está contaminada cuando contiene compuestos que impiden su uso. Las fuentes de contaminación del agua pueden ser naturales (también llamadas geoquímicas: el suelo) o artificiales (antropogénicas). Normalmente, en este medio, las fuentes naturales son muy dispersas y no provocan concentraciones altas, excepto en algunos lugares muy concretos. Sin

embargo, la contaminación antropogénica (artificiales) se concentra en zonas concretas (industrias, ciudades, etc.).

Encinas, (2011) dice que existe cuatro focos principales de contaminación antropogénica: La primera, la industria (dependiendo del tipo de industria que emitirá unos contaminantes u otros), la segunda los vertidos urbanos (que llevan fundamentalmente contaminantes orgánicos), los terceros la navegación (muy importante en la contaminación por hidrocarburos) y los últimos y no menos importantes la agricultura y ganadería (que contaminan con pesticidas, fertilizantes y restos orgánicos de animales y plantas). Todos estos focos de contaminación alteran algunas propiedades del agua, tanto propiedades físicas, químicas como biológicas. Estas propiedades alteradas por los contaminantes (cuadro 5) son, en realidad, los parámetros que se miden en un agua para determinar su calidad del agua.

Cuadro 5. Parámetros del agua que pueden ser alterados por un contaminante

	Químicas	Biológicas
Color	pH	
Olor y sabor	O ₂ disuelto (OD)	
Conductividad	DBO ₅ , DQO, COT	Bacterias coliformes
Temperatura	Nitrógeno total	Virus
Materiales en suspensión	Fosforo total	Microorganismos
Radiactividad	Aniones: Cl ⁻ , NO ₃ ⁻ , PO ₄ ³⁻ , S ²⁻ , CN ⁻ , F ⁻	Animales
Espumas	Cationes: Na ⁺ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , NH ₄ ⁺	Plantas
	Metales pesados	
	Compuestos orgánicos	

Fuente: Encinas, (2011)

Encinas, (2011) sugiere que hay varias sustancias contaminantes del agua como: residuos con requerimiento de O₂ que son compuestos fundamentalmente orgánicos, que se oxidan con facilidad por la acción de bacterias aerobias, sus fuentes contaminantes son: aguas de albañal (domésticas y animales), subproductos de operaciones de curtido, desechos de industrias alimentarias, desperdicios de industrias papeleras, efluentes de mataderos y plantas

empaquetadoras de alimentos y como efecto hay la muerte de la vida microscópica aerobia y macroscópica.

Encinas, (2011) sugiere que existen tres formas de medir estos residuos en un agua:

- ✓ Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅): Es la cantidad de oxígeno disuelto que necesitan los microorganismos aerobios para oxidar la materia orgánica biodegradable. La cantidad de DBO₅ en una muestra de agua se calcula con la diferencia entre el oxígeno disuelto antes y después de una incubación durante 5 días a 20°C. La calidad del agua varía en función de los resultados obtenidos (cuadro 6).

Cuadro 6: Calidad del agua para distintos valores de DBO₅

DBO ₅	Calidad del Agua
1-2 mg/L	Muy Buena
3-5 mg/L	Aceptable
6-9 mg/L	Mala
>100 mg/L	Muy Mala

Fuente: Encinas, (2011)

- ✓ Demanda Química de Oxígeno (DQO): Es la cantidad de oxígeno disuelto necesaria para oxidar químicamente toda la materia orgánica. Se mide valorando el exceso de oxidante añadido a la muestra. La calidad del agua varía en función de los resultados obtenidos (cuadro 7).

Cuadro7. Calidad del agua para distintos valores de DQO

DQO	Calidad del Agua
1-5 ppm	No contaminada
<50 ppm	Poco contaminada
250-600 ppm	Residual doméstica

Fuente: Encinas, (2011)

- ✓ **Carbono Orgánico Total (COT):** Es la cantidad total de carbono que tiene la materia orgánica. Se calcula midiendo por espectroscopía infrarroja la cantidad de CO₂ desprendida en una combustión catalítica a 900-1000 °C.

c. Contaminación del Suelo

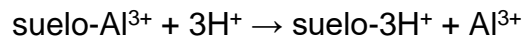
Encinas, (2011) dice que el suelo es un medio dinámico, es decir, nace, madura, envejece y muere. De hecho, de los tres vectores ambientales, el suelo es el más complejo y desconocido. Posee su propia atmósfera interna, régimen hídrico particular, fauna y flora determinadas y elementos minerales.

Encinas, (2011) dice que la contaminación del suelo se define como el desequilibrio físico, químico o biológico debido a la acumulación de sustancias a niveles tóxicos para los organismos del suelo, provocando pérdida de la productividad del suelo. A diferencia de los que ocurre en el aire y en el agua, en el suelo los contaminantes son poco móviles. Los procesos de dilución prácticamente no existen. Solo un pequeño porcentaje de la contaminación del suelo se elimina por el regadío, escorrentía, lixiviación. Teniendo en cuenta que se necesitan más o menos unos 10.000 años para el desarrollo completo de un suelo, se puede decir que cuando un suelo se contamina, no se regenera nunca por sí solo.

Encinas, (2011) dice que las fuentes contaminantes del suelo puede ser naturales o artificiales (antropogénicas). La fuente natural sería la liberación excesiva de alguna sustancia en la meteorización de la roca madre, siempre y cuando esa sustancia se acumule y resulte tóxica para el suelo. Sería un componente natural que resulta tóxico. Entre las fuentes artificiales o antropogénicas están: pesticidas, abonos, plaguicidas, agua de riego, deposición de contaminantes atmosféricos y lixiviados, lodos de las depuradoras, uso del suelo como depurador de aguas residuales (filtro verde).

Encinas, (2011) dice que existen tipos de contaminación en el suelo que hay que distinguir entre la contaminación endógena y la contaminación exógena. La contaminación endógena está dada por un constituyente natural del suelo. Se produce cuando una acción externa induce un desequilibrio en el suelo y hace que

un constituyente natural cambie su forma química, se acumule y resulte tóxico. Por ejemplo, la lluvia ácida. Es una acción externa que moviliza el Al^{3+} del complejo de cambio según la siguiente reacción:



Encinas, (2011) sugiere que el Al^{3+} , que ahora está libre en la solución del suelo, puede llegar a absorberse por las raíces de las plantas y afectar su desarrollo, a no ser que sea lixiviado. Es un constituyente natural de suelo que se transforma en un contaminante. La contaminación exógena se da cuando los contaminantes son del exterior. Por ejemplo la acumulación en el suelo de iones H^+ procedentes de la lluvia ácida. No se deben confundir el tipo de contaminación con las características de la fuente de contaminación. En el cuadro 8 se muestra un cuadro con ejemplos de fuentes y tipos de contaminación.

Cuadro 8. Fuentes y tipos de contaminación

Fuente de Contaminación	Tipo de Contaminación	
	Endógena	Exógena
NATURAL	Acumulación de una sustancia debido a una excesiva liberación en la disgregación de la ROCA MADRE	Acumulación de una sustancia procedente de una ERUPCIÓN VOLCANICA
ARTIFICIAL	Acumulación de una sustancia liberada del complejo de cambio debido a la LLUVIA ÁCIDA	Acumulación de una sustancia procedente de la LLUVIA ÁCIDA

Fuente: Encinas, (2011)

C. CONTAMINACIÓN DE LA INDUSTRIA AVÍCOLA

Estrada, (2005) sugiere: la producción avícola, genera desperdicios con alto contenido de nutrientes y material orgánico, contaminando suelos yaguas, y con altas concentraciones de gases, propiciando la proliferación de microorganismos patógenos; todo ello con un impacto negativo en el medio ambiente.

Estrada, (2005) dice que, dentro de los diferentes sistemas de producción avícola, se debe contemplar un plan de manejo adecuado de los desechos, para que, en vez de generar contaminación ambiental, se conviertan en una fuente de ingresos, que permita a los productores avícolas contemplar la posibilidad de buscar alternativas económicas para el uso y manejo eficiente de la gallinaza.

1. Residuos avícolas

Pérez, (2009) sugiere que durante la producción avícola surgen una cantidad de necesidades que van más allá de los requerimientos productivos. Se hace, importante aplicación de estrategias de reciclaje para la reparación ambiental y, a la vez, la recirculación de nutrientes, que contribuyan a mejorar un equilibrio entre el hombre y la naturaleza, para lograr beneficio económico.

Pérez, (2009) sugiere que estos procesos de producción, tanto en granja como a nivel industrial, generan una cantidad de residuos y desechos incalculables, los cuales, por la forma como se producen y utilizan, no se incorporan a la naturaleza en un ciclo natural. Estos desperdicios deben ser eliminados del ambiente y aprovechados debidamente, con el fin de aumentar la eficiencia y productividad durante la explotación. Así, la aplicación de un manejo equivocado de reciclaje ocasiona, por una parte, la disipación de grandes recursos; y por otra, la contaminación ambiental que pone en peligro el futuro de la humanidad.

a. Aves muertas

Pérez, (2009) sugiere que las aves muertas que se producen diariamente en la industria avícola existen diferentes métodos para tratarlas (incineración, enterramiento) pero no son los más adecuados ya que estos métodos involucran varias posibilidades de impacto ambiental negativo. El tratamiento de la mortalidad es fundamental para controlar la diseminación de enfermedades y prevenir la contaminación ambiental.

Pérez, (2009) sugiere que la disposición final de la mortalidad se realiza empleando dos procesos que son ambientalmente aprobados: a través de una fosa que recibe

la mortalidad de toda la granja o en unidades de compostación, de las cuales se consigue un material estabilizado libre de patógenos; que la explotación podrá comercializar con terceros para que lo empleen en otros sistemas productivos.

b. Gallinaza

Pérez, (2009) sugiere que la gallinaza es el residuo orgánico más importante que generan las granjas avícolas tanto por su volumen como por sus características. Es la mezcla entre cama (viruta o tamo de arroz) y deposiciones sólidas y líquidas de los animales (deyecciones), y sus propiedades como abono orgánico son reconocidas por la comunidad agrícola. La mayoría de las granjas la vende sin realizar tratamientos a otras explotaciones y el resto la usa internamente como fertilizante.

Pérez, (2009) sugiere que la gallinaza es un residuo, pero también es considerado como un producto valioso por sus posibles aplicaciones. Con la transformación de la gallinaza por medio de los diferentes tratamientos que genera una alternativa para darle valor agregado a un residuo orgánico abundante y mitigar el impacto ambiental negativo que este puede ocasionar cuando no se procesa, debido a una mala utilización o disposición.

c. Agua de las plantas de procesamiento

García, Ortiz , & Lon Wo, (s.f) sugiere que los sistemas intensivos de producción animal (bovinos, cerdos y aves) pueden crear enormes problemas de polución, debido a las grandes cantidades de sustancias contaminantes que producen. Además, originan gran volumen de estiércol que se depositan en el suelo. El fósforo, una vez en el suelo, se libera mediante la acción de las fitasas que producen los microorganismos de este ecosistema. Después, pasa a ríos y lagos, lo que da lugar a los fenómenos de enriquecimiento en nutriente (eutrofización) en los ecosistemas acuáticos. En estos motivos, hay un acelerado crecimiento de las algas y un agotamiento del contenido de oxígeno del agua, lo que provoca la mortalidad de la fauna acuática.

Seclen, (2017) sugiere que la gallinaza y pollinaza contienen materia orgánica que puede convertirse en bioenergía gracias a determinadas tecnologías de procesado. Uno de los métodos más comunes para el manejo de los excrementos avícolas mediante limpieza con agua es la digestión anaerobia, que produce biogás la cual es una mezcla de gases con diferentes concentraciones de metano combustible. El biogás puede ser utilizado como fuente de energía en las explotaciones agrícolas para la calefacción o como combustible para los diversos motores que generan electricidad.

d. Huevos infértiles, rotos, picados y cascarones

Pérez, (2009) sugiere que la generación de residuos orgánicos generado en la industria avícola como cáscaras de huevo, huevos no eclosionados, en la mayoría de los casos, son llevados a botaderos de basura municipales que en su mayoría son eliminados a cielo abierto, presentando problemas ambientales por la generación de gases derivados de la fermentación anaerobia (metano, ácido sulfhídrico, dióxido de carbono) o en otros casos son depositadas en canecas plásticas selladas y transportadas en vehículos destinados a la alimentación de otros animales (cerdos, babillas, perros, etc.). Los residuos se someten a procesos de esterilización antes de su entrega a la empresa contratada para realizar la disposición final.

e. Otros residuos

Pérez, (2009) manifiesta que hay otros tipos de residuos llamados especiales que se generan durante todo el ciclo de producción avícola y que no son procesados adecuadamente o no son reutilizables y son manejados de forma inadecuada produciendo dificultades sanitarias y ambientales. Entre estos residuos se destacan: las cajas de cartón donde llegan los pollitos de un día; todos aquellos utensilios que han entrado en contacto con tejidos, sangre, fluidos corporales o vacunas; elementos cortopunzantes: agujas, recipientes de vidrio, ampollas y todos aquellos implementos contaminados con productos biológicos, desinfectantes, pesticidas, detergentes, los cuales en la mayoría de los casos son incinerados o enterrados en las mismas granjas sin previa inactivación. Las alternativas que se aportan para minimizar estos problemas es que, las cajas de

cartón pueden ser compostadas; los utensilios o implementos deben ser sometidos a la inactivación por medio de la inmersión en un baño de hipoclorito de sodio al 5% o formol durante 3 horas para la inactivación de los microorganismos. Para su disposición final, estos se pueden almacenar en recipientes herméticos (guardianes). En ningún caso deben ser quemados en la granja

C. MANEJO Y USOS DE LOS RESIDUOS AVÍCOLAS

1. Compostaje

Pérez, (2009) sugiere que el compostaje es lo que se produce cuando los materiales de origen vegetal o animal se biodegradan o se descomponen por la acción de millones de bacterias, hongos y otros microorganismos. Estos materiales de origen animal o vegetal se llaman orgánicos. La producción del compostaje se puede hacer de dos formas:

- ✓ Con microorganismos que necesitan oxígeno. El proceso se llama aeróbico.
- ✓ Con microorganismos que necesitan que no haya oxígeno. El proceso se llama anaeróbico.

Pérez, (2009) sugiere que aquí se va a hablar del proceso aeróbico, por ser más rápido, más fácil de hacer, generando compost de mejor calidad y no tiene olores desagradables. Para elaborar compostaje en forma aeróbica, hay que garantizar que los materiales estén en presencia de oxígeno, esto significa que, si los desechos se acumulan en una pila para su compostaje, hay que voltearla con regularidad y eliminar terrones grandes, para que el oxígeno penetre por todas las partes, además hay que mantener un porcentaje de humedad adecuado para que el ambiente sea favorable para los microorganismos.

Pérez, (2009) sugiere que el generador de compostaje tiene que tener las siguientes características:

a. Generador de Compostaje:

- ✓ Debe ser construido alejado de los galpones y con suficiente aireación
- ✓ El suelo debe estar construido de cemento y el área no puede exceder los 2 x 2 m² y la altura máxima de la pared debe ser de 1,60 m.
- ✓ Debe tener techo con una altura entre 2,20 y 2,50 m y un alero de al menos 1m: con el espacio entre la pared y el techo se garantiza la aireación imprescindible en el proceso del compostaje.
- ✓ Los materiales para la elaboración de la pared pueden ser de guadua, madera o cemento y la cubierta del techo debe proteger al material de las lluvias.
- ✓ Mantener este sitio limpio y protegido con mallas para evitar la entrada de animales.

b. Gallinaza

Debe ser suelta, sin terrones y con una humedad del 20%, que es normalmente la que poseen la gallinaza de las granjas de aves de engorde y la gallinaza de aves de postura en jaula después del secado.

c. Viruta

Debe de estar totalmente seca. (Explotaciones en jaula)

d. Agua

Por lo general el agua que se utiliza en las granjas tiene adición de Cloro o Yodo, es mejor la utilización de agua sin tratamiento.

e. Mortalidad

La recolección de aves muertas debe hacerse en horas de la mañana para trasladar al lugar de composta en canecas tapadas. Las aves muertas que aparecen durante la tarde se unirán las de la mañana siguiente, se procederá a colocar en la composta picada para mejorar el área de contacto para la descomposición.

2. Usos de las cáscaras de huevo

Pérez, (2009) indica que gracias a recientes estudios que se han investigado a nivel mundial se le ha encontrado un nuevo destino a este residuo orgánico las cáscaras de huevo al que se puede sacar mucho provecho. De este residuo se obtiene la lactulosa que es un prebiótico con aplicaciones como laxante, complemento del concentrado para alimentación animal, absorben dióxido de carbono para obtener hidrógeno puro de una manera sencilla y económicamente viable y capturan residuos peligrosos como el plomo.

Pérez, (2009) indica que para estos procesos lo ideal es que la planta incubadora tenga una zona de reciclaje de cáscaras de huevo para aprovecharlas en autoconsumo, darle un valor agregado a la explotación y ofrecer a terceros como una alternativa viable y eficiente, favoreciendo el medio ambiente.

Pérez, (2009) sugiere que existe otras alternativas de la cáscara de huevo como:

a. Cáscara de huevo para obtener lactulosa

Este proceso parte de dos subproductos, la cáscara de huevo y los ultra filtrados provenientes de queseras (el permeado del suero, un compuesto líquido con un 5% de lactosa y sales minerales). La mezcla de estos productos y bajo determinadas condiciones controladas, produce lactulosa que, además de tener las aplicaciones mencionadas anteriormente, también se usa en el tratamiento de encefalopatías humanas de origen hepático. La ventaja en este proceso es que la cáscara de huevo se elimina con un filtrado y, además, sustituye reactivos químicos y es un producto natural que no produce compuestos nocivos para la salud. Con el filtrado se recupera un sólido formado por la cáscara de huevo enriquecida con fosfato cálcico y una solución de carbohidratos, esencialmente una mezcla de lactosa y lactulosa. Si el producto está destinado para la alimentación animal, el proceso es más sencillo, porque la mezcla resultante es una suspensión con lactulosa y fosfatos, apropiada como complemento del alimento, y ya no se haría necesaria la filtración. El tratamiento es sencillo y no necesita una gran inversión.

b. Cáscara de huevo para obtener hidrógeno

La función de la cáscara de huevo en este proceso está en la absorción del dióxido de carbono para generar hidrógeno puro y convertirse en una fuente de energía, puesto que posee gran cantidad de carbonato de calcio, un elemento altamente absorbente (captura el 78% del dióxido de carbono); este se calienta a cierta temperatura para obtener óxido de calcio que tiene la propiedad de absorber cualquier gas ácido para separar el dióxido de carbono del hidrógeno.

c. Cáscara de huevo para limpiar aguas

Este es un método novedoso y eficiente para el tratamiento de aguas residuales. Las cáscaras de huevo se utilizan para separar materia suspendida en líquidos, gases o coloides que son atrapados en los poros. El efecto de esto es la formación de una capa gaseosa o líquida constituida por moléculas de la sustancia que se quiere separar. Las cáscaras se dispersan en el agua contaminada con plomo que es uno de los grandes contaminantes donde es removido, dicha reacción se realiza en condiciones ambiente y se puede ejecutar industrialmente. Esta es una alternativa de bajo costo que contribuye a remover los contaminantes y minimizar los impactos ambientales que se puedan generar.

3. Gallinaza: residuo orgánico

Estrada, (2005) sugiere que la gallinaza se utiliza tradicionalmente como:

a. Abono

Su composición depende principalmente de la dieta y del sistema de alojamiento de las aves. La gallinaza obtenida de explotaciones en piso, se compone de una mezcla de deyecciones y de un material absorbente que puede ser viruta, pasto seco, cascarillas, entre otros y este material se conoce con el nombre de cama; esta mezcla permanece en el galpón durante todo el ciclo productivo. La gallinaza obtenida de las explotaciones de jaula, resulta de las deyecciones, plumas, residuo de alimento y huevos rotos, que caen al piso y se mezclan. Este tipo de gallinaza

tiene un alto contenido de humedad y altos niveles de nitrógeno, que se volatiliza rápidamente, dando como resultado malos y fuertes olores, perdiendo calidad como fertilizante. Para solucionar este problema es necesario someter la gallinaza a un proceso de secado, que además facilita su manejo. Al ser deshidratada, se produce un proceso de fermentación aeróbica que genera nitrógeno orgánico, siendo mucho más estable.

b. Alimento para ganado

Proviene de su elevado valor de nitrógeno, aun debiendo tenerse presente que éste en su mayor parte se halla en forma no proteica, principalmente es ácido úrico, y, por consiguiente, resulta de poca utilidad para los animales monogástricos, aunque no para los poligástricos (rumiantes). El elevado valor nitrogenado para la gallinaza desecada, equivaldría a un nivel proteico del orden de un 22 a 34%, de igual manera que su elevado contenido de materia orgánica, cerca del 70%, le aseguraría un valor energético como del de muchos cereales.

c. Biogás

Al igual que cualquier otra materia orgánica, la gallinaza, al fermentarse, produce gases, de los cuales los más importantes son el metano CH₄ y el dióxido de carbono CO₂. En condiciones óptimas, si la proporción del metano es al menos del orden de un 60 –70% del total, ello constituye el llamado biogás, producto que, en teoría, puede servir como fuente de energía de las propias granjas.

E. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Oficina de Gestión Ambiental Alcaldía Local de Tunjuelito, (2009) sugiere que un Plan de Manejo Ambiental (PMA) es “el conjunto detallado de actividades, que producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad”.

1. Plan de Manejo Ambiental para granjas avícolas

Angulo, (2010) sugiere que un PMA contiene acciones específicas destinadas al mejoramiento de las producciones agropecuarias y al desempeño ambiental, implementando medidas de prevención, corrección, compensación y mitigación de los impactos generados dentro de la actividad avícola, así mismo alternativas para la optimización del uso de los recursos naturales, a través de métodos para una producción ambientalmente sana y segura. También en cuanto a la información contenida en un PMA se encuentran temas como Marco Legislativo, generalidades de la granja, programas a implementar descritos mediante fichas, el plan de contingencia y el plan de emergencia, esto con el fin de tomar medidas acertadas cuando ocurren hechos desafortunados.

Angulo, (2010) sugiere que la implementación del PMA beneficia la productividad de las producciones agropecuarias y a cada uno de sus empleados, ya que la ejecución del PMA crea conciencia y minimiza los impactos ambientales generados evitando inconvenientes futuros ante la autoridad ambiental y el medio ambiente que los rodea.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

Esta investigación se elaboró en las instalaciones de la granja avícola “DANUS”, ubicada en la provincia de Chimborazo, cantón Riobamba, Parroquia San Luis, Barrio Corazón de Jesús, ubicado en el Km 5 vía a Macas, propiedad del Ing. Danilo Usca que cuenta con una producción de 15 000 aves de postura divididas en tres naves de la siguiente manera una de levante de aves de 5000 y 2 de postura de 5000 aves cada una, la granja se encuentra a una altura de 2720 msnm; sus coordenadas geográficas, UTM son 17 M X: 762202.79 m E Y: 9807940.20 m S. En el cuadro 9 se indica las condiciones meteorológicas del canton Riobamba, parroquia San Luis.

Cuadro 9. Condiciones meteorológicas del canton Riobamba parroquia San Luis.

Parámetros	Valor promedio
Temperatura °C	14
Precipitación, mm/año	520
Humedad relativa	75/80

Fuente: GAD San Luis, (2011)

El presente estudio tuvo una duración de 60 días, tiempo en el cual se realizó el levantamiento de la línea base, recolección de muestras, identificación del aspecto ambiental, definición y diseño de indicadores ambientales, posibles propuestas ambientales, etc

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

Para el presente trabajo, las unidades experimentales, estaban conformadas por las muestras de los residuos líquidos provenientes de los diferentes procesos de producción de la Granja avícola “DANUS”.

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

1. Materiales de campo

- ✓ Botas de caucho
- ✓ Guantes de látex
- ✓ Mascarillas
- ✓ Cámara
- ✓ Libreta de campo
- ✓ Esferográfico
- ✓ Cinta adhesiva
- ✓ Frascos amber esterilizado para toma de muestras.
- ✓ GPS
- ✓ Marcadores
- ✓ Overol

2. Materiales de laboratorio

- ✓ Microscopio
- ✓ Balanza eléctrica
- ✓ Pipetas de Pasteur
- ✓ Probeta de 100 ml
- ✓ Colador
- ✓ Espátula
- ✓ Pinzas
- ✓ Vasos plásticos desechables
- ✓ Porta y cubreobjetos
- ✓ Mesa de laboratorio

D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Al tratarse de un estudio que analiza el nivel de contaminación e impacto ambiental, no se considerarán tratamientos experimentales, este estudio responde a un análisis de muestreo completamente al azar con la obtención de las muestras de los residuos

líquidos, que se recogerán a la entrada y salida de la Granja Avícola “DANUS”. El análisis del estudio fué basado en un diagnóstico técnico mediante la aplicación de la matriz modificada de Leopold, para poder aplicar las medidas mitigadoras y diseñar el plan de Administración Ambiental.

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

Se consideró las siguientes variables experimentales en el presente estudio:

- Demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅).
- Demanda química de oxígeno (DQO).
- pH de las muestras.
- Sólidos en suspensión.
- Matriz cualitativa entre los procesos industriales y el ambiente (matriz de Leopold modificada).
- Revisión Ambiental Inicial (RAI).

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los resultados del trabajo experimental fueron tabulados mediante una hoja de calculo de Microsoft Excel de Office, y se analizaron medidas de tendencia central (medias), de dispersión (desviación estándar) y porcentaje.

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

- ✓ Para la construcción del Plan de Manejo Ambiental de la granja avícola “Danus” se hizo visitas de observación documentadas y fotografiadas, entrevistas al personal que labora en la granja, con el fin de levantar información que permitió elaborar la línea base, que sirvió para determinar los puntos críticos de contaminación de la granja y se elaboró la Revisión ambiental inicial.
- ✓ Una vez efectuado la Revisión ambiental Inicial (RAI), se realizó medidas necesarias para la mitigación, compensación y prevención de los efectos adversos que fueron causados por la actividad de la granja avícola Danus sobre

los elementos ambientales, para la ejecución de las matrices modificadas de Leopold, con el objeto obtener la calificación final de contaminación .

- ✓ Se realizó un muestreo del agua de la entrada y salida del galpón tomando aproximadamente 200 cc de los líquidos residuales y de agua de consumo para las aves, en los frascos ambar esterilizados para proceder a ser lavados para su análisis al Laboratorio CESTTA de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH.
- ✓ Se realizó cada 15 días la toma de las muestras, en un período de dos meses dando como resultado un total de 4 muestras a la entrada y 4 muestras a la salida de agua del galpón avícola.
- ✓ Como último paso se procedió a la elaboración del plan de mitigación para el control de los impactos ambientales negativos que se dan en los diferentes procesos de actividades de producción de la granja avícola Danus.

H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

La metodología que se aplicó para cada una de las mediciones experimentales es:

1. Demanda Bioquímica de Oxígeno del Agua (DBO₅)

La Demanda bioquímica de oxígeno, mide la cantidad de oxígeno que consumen los microorganismos en la oxidación química de la materia orgánica que se encuentra contenida en una muestra de agua, para la realización de esta prueba el procedimiento fue:

- ✓ Se inicia preparando la solución madre con: 1 ml de cloruro férrico, más 1 ml, de cloruro de magnesio.
- ✓ Verificar que el pH se encuentra entre 6-8. (En caso contrario, preparar una nueva dilución llevando el pH a un valor próximo a 7
- ✓ Tomar 250 ml de esta solución y aforar con 750 ml de agua destilada, luego esta solución llenar en 2 embudos wimkler, el uno se analiza dentro de 5 días y en el otro en ese momento se adicionará 1 ml de sulfato manganeso, transcurrido 10 minutos se adicionará ácido sódico 1 ml, dejar en reposo por 1 hora aproximadamente ; transcurrido este tiempo se adicionará 1 ml de ácido sulfúrico concentrado y se agitará con el fin de diluir el precipitado.

- ✓ Transvasar el precipitado a un matraz Erlenmeyer de 500 ml, titular con tiosulfato de sodio antes denominado hiposulfito sódico a 0.025 N hasta que dé una coloración amarillo, al momento adicionar de 5 a 10 gotas de almidón dando como resultado una coloración azul oscura, seguir titulado hasta que la solución se vuelva incolora, a los 5 días hacer lo mismo con el otro embudo winkler.

2. Demanda Química de Oxígeno del Agua (DQO)

La DQO sirve para determinar la cantidad de oxígeno requerido para oxidar la materia orgánica en una muestra de agua residual, mediante la utilización de un fuerte oxidante químico en un medio ácido. Se usa dicromato de potasio como oxidante, para la realización de esta prueba se procedió a:

- ✓ Colocar 50 ml de agua para analizar en un matraz de 500 ml y añadir 1 g desulfato de mercurio cristalizado y 5 ml de solución sulfúrica de sulfato de plata.
- ✓ Calentar, si es necesario, hasta que se obtenga una disolución perfecta y se añadirá 25 ml de disolución de dicromato potásico 0.25 N y después 70 ml. de solución sulfúrica de sulfato de plata.
- ✓ Llevar a ebullición durante 2 horas.
- ✓ Dejar que se enfríe, posteriormente diluir con 350 ml de agua destilada, y añadir algunas gotas de solución de ferroína.
- ✓ Determinar la cantidad necesaria de solución de sulfato de hierro y amonio para obtener el rojo violáceo, finalmente se procedió a las mismas operaciones con 50 ml de agua destilada.

3. Determinación de Sólidos Totales del Agua

La determinación de los Sólidos totales en una muestra de agua permite valorar los contenidos de materias disueltas y suspendidas que se encuentran presentes, los resultados están ajustados por la temperatura y la duración de la separación para la determinación de esta prueba de laboratorio se sigue los siguientes pasos:

Preparación de la cápsula de evaporación:

- ✓ Encender la estufa a 103-105 °C.
- ✓ Introducir una cápsula limpia durante una hora
- ✓ Llevar la cápsula al desecador hasta que se vaya a emplear
- ✓ Pesarla inmediatamente antes de usar y registrar el dato (Peso A).

Determinación de sólidos totales:

- ✓ Esperar que la muestra esté a temperatura ambiente.
- ✓ Seleccionar el volumen de muestra, éste estará entre 25 y 100 ml.
- ✓ Se procede a mezclar bien la muestra y depositar el volumen seleccionado en la cápsula de evaporación previamente tarada.
- ✓ Se coloca la cápsula en una placa calefactora para evaporar la muestra hasta obtener una casi sequedad, pero evitando ebullición y salpicaduras.
- ✓ Luego llevar la muestra evaporada a la estufa a 103-105 °C por 1 hora. A criterio del analista, el secado puede extenderse hasta el día siguiente, cuando el tipo de muestra, haga suponer alto contenido de sales y se considere ausencia de compuestos orgánicos que puedan perderse con un calentamiento prolongado.
- ✓ Se procede a enfriar la cápsula en el desecador.
- ✓ Se pesa rápidamente para evitar cambios en el peso por exposición al aire y/o degradación del residuo y registrar los datos.
- ✓ Repetir el calentamiento sólo por 1 hora, hasta que la diferencia con la pesada previa sea $< 4\%$ ó < 0.5 mg (seleccionar el valor que resulte menor), con lo cual se considera se obtuvo peso constante.

4. pH del Agua

El pH es un parámetro que nos indicará la acidez o alcalinidad del agua, varía de 1 a 14. Si el agua posee un pH menor a 7 se considera ácida. Caso contrario básico, igual a 7 neutra. Para cuantificar el valor del pH se seguirá el procedimiento descrito a continuación:

- ✓ Primero se calibra el pH-metro.
- ✓ Luego se colocará en un vaso de vidrio limpio un volumen de muestra suficiente como para cubrir al electrodo de vidrio.

- ✓ Acto seguido se sumerge los electrodos en la muestra y suavemente se revuelve a una velocidad constante para proporcionar la homogeneidad y suspensión de los sólidos, y esperar hasta que la lectura se estabilice.
- ✓ Finalmente se anotará el valor de la lectura en el protocolo de trabajo.

5. Sólidos Sedimentables

Los sólidos suspendidos son la porción de sólidos suspendidos que puede sedimentar en un periodo determinado, que generalmente son eliminados en los primeros procesos de un tratamiento. El procedimiento para valorar los sólidos sedimentables presentes en el agua residual se presentan a continuación:

- ✓ Se agitará la muestra y se llena un cono hasta la marca de 1 litro con la muestra.
- ✓ Luego se deja sedimentar durante 50 minutos, para luego rotar el cono por su eje vertical y de esa manera que sedimenten también partículas adheridas a la pared, se esperó 10 minutos más y se realizó la lectura (ml/L).

6. Grado de contaminación e impacto ambiental (Matriz de Leopold)

La Matriz de Leopold puede ser considerada como una lista de control bidimensional, con una dimensión que muestran las características individuales de un proyecto (actividades, propuestas, elementos de impacto, etc.), y otra dimensión se identifican las categorías ambientales que pueden ser afectadas por el proyecto.

El procedimiento para la elaboración de la matriz de Leopold es el siguiente:

- a) Se elabora un cuadro (fila), donde aparecen las acciones del proyecto.
- b) Se elabora otro cuadro (columna), donde se ubican los factores ambientales.
- c) Construir la matriz con las acciones (columnas) y condiciones ambientales (filas).
- d) Para la identificación se confrontan ambos cuadros se revisan las filas de las variables ambientales y se seleccionan aquellas que pueden ser influenciadas por las acciones del proyecto y se basará en los siguientes criterios:

- ✓ Presencia (Notable/Mínima).
- ✓ Carácter genérico (+/-).
- ✓ Tipo de acción (directa/indirecta).
- ✓ Sinergia (simple/acumulativo/sinérgico).
- ✓ Temporalidad (corto/medio/largo plazo).
- ✓ Duración (temporal/permanente)
- ✓ Reversibilidad (Reversible/irreversible).
- ✓ Recuperabilidad (Recuperable/Irrecuperable)
- ✓ Continuidad (Continuo/ Discreto).
- ✓ Periodicidad (Periódico/Aperiódico).

e) Para la valoración se realizó la siguiente clasificación:

- ✓ Compatible: de rápida recuperación sin medidas correctoras.
- ✓ Moderado: la recuperación tarda cierto tiempo pero no necesita medidas correctoras o solo algunas muy simples.
- ✓ Severo: la recuperación requiere bastante tiempo y medidas correctoras más complejas.
- ✓ Crítico: supera el umbral tolerable y no es recuperable independientemente de las medidas correctoras (este es el tipo de impactos que, en teoría al menos, hacen inviable un proyecto y lo paran).

f) Para asignar valores se tomó como referencia las siguientes puntuaciones:

- ✓ (E) Extensión (puntual o amplia, con valores de 1, 3, 5).
- ✓ (D) Distribución (puntual o continua, con valores de 1 y 0,5).
- ✓ (O) Oportunidad (oportuna o inoportuna, con valores de 1 y 2).
- ✓ (T) Temporalidad (Infrecuente, frecuente y permanente, con valores de 0,5; 1 y 2).
- ✓ (R) Reversibilidad (reversible e irreversible, con valores de 1 y 2).
- ✓ (S) Signo (+ ó -).
- ✓ (M) Magnitud (baja, media, alta, con valores de 1, 3, 5).

g) Adicionar una fila (al fondo) y una columna (a la extrema derecha) de celdas para cálculos (Evaluaciones).

- h)** Trazar la diagonal de cada celda e ingresar la suma algebraica de los valores precedentemente ingresados.
- i)** En la intersección de la fila con la columna en el extremo al fondo y a la derecha se ingresarán las sumas finales.

Con estos valores se calculó el Índice Total de Impacto (IT), que tiene la siguiente fórmula:

$$IT = [(M * T + O) + (E * D)] * R * S$$

Que se valoró en:

- 1) 30 - 50 Crítico.
 - 2) 15 - 30 Severo.
 - 3) 5 - 15 Moderado.
 - 4) < 5 Compatible.
-
- j)** Los resultados dan como resultado cuales son las actividades que se realizan en la granja más perjudiciales o beneficiosas para el ambiente y cuáles son las variables ambientales más afectadas, tanto positiva como negativamente.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. REVISIÓN AMBIENTAL INICIAL DE LA GRANJA AVÍCOLA

1. Descripción de la Granja de Producción de Huevos Comerciales

a. Ingreso a la granja avícola DANUS

La granja por su ubicación esta a 400 metros de una vía de Primer Orden que es la carretera Riobamba-Macas, la vía que conduce a la granja desde la vía antes mencionada es de segundo orden, construida en piedra, pese a ser una area rural el camino esta bien constriudo. El ingreso a la granja esta dispuesto por un camino de tierra en el que se puede notar hacia los extremos cultivos agrícolas y el paso de un canal de riego en la entrada previo al control de bioseguridad que dispone la granja, este dispositivo de bioseguridad esta construido en concreto y es aproximadamente de 25 m² de construccion, en él hay un fosa que cumple la labor de pediluvio, hay que mencionar que ésta es una normativa técnica de AGROCALIDAD.

El camino de ingreso al ser de tierra no es adecuado desde el punto de vista ambiental (Foto 3) ya que al ser de tierra no tiene una cobertura que proteja al suelo de contaminantes, el camino conduce a una explanada pequeña encementada que se encuentra al pie de los galpones, esta superficie esta dispuesta correctamente por lo que protege bien de contaminantes, se observa también la acumulacion de pluma, polvillo de alimento, como es natural en una produccion de estas características pero sin considerar una fuente de contaminantes porque aquí la granja se encuentra higienicamente bien manejada.

(1) Acciones de remediación

El camino se debera encementar con el objetivo que ésta cobertura no permita la incorporación de contaminantes al suelo y se genere lixiviados indeceables, así mismo se debería constriur paredes las mismas que delimenten plenamente a la

granja con los cultivos agrícolas y no haya interacción de contaminantes de la granja con los afluentes de agua propios para la agricultura.



Foto 3. Vía de acceso a la granja avícola DANUS

b. Bodega de Almacenamiento

La bodega de almacenamiento esta construida de ladrillo y con techo de zing no cuenta con compartimientos para la separación de material y útiles de aseo, la bodega no cuenta con control de plagas dando lugar a la proliferación de roedores, como indica la Foto 4.

(1) Acciones de remediación

Para solucionar estos problemas se recomienda poner areas especificas tanto para los materiales y útiles de aseo y colocar un plan de control de plagas para controlar a los roedores que pueden ser vectores de variar enfermedades para las aves.



Foto 4. Bodega de almacenaje granja avícola DANUS

c. Descripción del interior del galpón

Se observa en el interior de los galpones que esta construida de bigas de madera, paredes de ladrillo, techos de zing y pisos de cemento lo que brinda una cobertura adecuada para que no haya lixiviados indeseable, el galpón tiene dimensiones de 12 x60 metros con 5000 aves por galpón, (Foto 5); las jaulas de las aves tienen bebederos de copa por lo tanto no hay desperdicio de agua y consecuentemente no existe contaminación de la misma a nivel de suelo, posee una buena aireación con un buen tamaño de ventanas, dentro de cada uno de los galpones existe una separación la cual es una pequeña bodega de huevos con el tamaño de 2 x 3 metros y un espacio en la cual colocan los sacos balanceados en el piso para la alimentación diaria de las aves.

Se realiza todas las semanas un aseo de barrido en seco y con agua y al final de la producción la cual dura un año, se hace una limpieza total con la eliminación de todas las excretas en los galpones que son de gallinas de postura, mientras que en el galpón que es de gallinas de levante se realiza una limpieza de barrido de la misma manera cada semana y se quedan seis meses las aves en este lugar no existe plan de control de plagas para roedores ni para moscas.



Foto 5. Interior de los galpones de la granja avícola DANUS

(1) Acciones de remediación

Como medidas de remediación se debe hacer un control de plagas tanto para los roedores como para las moscas por lo que son vectores de varias enfermedades para las aves, y hacer una bodega externa de huevos la cual no debe ser al ras del

pisos para evitar contaminación de los huevos, también hacer un altillo para la colocación de los balanceados para que no se contaminen.

d. Descripción de los Exteriores de los Galpones

Los exteriores de los galpones son de tierra recubiertos por un manto vegetal (pastizal), esta cobertura está dispuesta en los laterales de cada galpón y en la parte posterior, hacia la parte frontal finaliza el camino de ingreso y empieza un espacio de cemento, que sirve de sitio de carga y descarga de la producción e insumos. La granja en la parte externa no posee medianías de ningún tipo por lo que está en clara exposición a su entorno que son los cultivos agrícolas, hacia el lindero posterior de la granja se sitúa una compostera como se muestra en las Foto 6,7,8,9.

(1) Acciones de remediación

Aquí es importante levantar linderos sea de concreto o vegetales, estos proporcionarían a la granja independencia con el entorno y además minimiza el riesgo de contaminación de estos espacios destinados a la agricultura, así mismo puede ser un bloqueo contra fungicidas agrícolas que pueden ser expandidos a través del viento hacia los galpones y consecuentemente causar problemas sanitarios en las aves.



Foto 6. Exteriores granja avícola DANUS



Foto 7. Exterior lateral granja avícola DANUS



Foto 8. Exterior posterior granja avícola DANUS



Foto 9. Exterior entre galpones, granja avícola DANUS

e. Descripción de la Compostera

Existe una compostera en la parte posterior de los galpones a una distancia de 8 metros con dimensiones de 3x2 metros la cual sirve para la eliminación de las aves muertas y de los huevos rotos, esta compostera esta cerca de los cultivos agrícolas, como se indica en el Foto 10.



Foto 10. Compostera, granja avícola DANUS

(1) Acciones de remediación

La compostera debe estar construido en un sitio con ventilación y alejada de los galpones para que el viento no lleve contaminantes de las aves muertas a los galpones de las aves en producción, de la misma manera no debe estar cerca de la tomatara para evitar contaminación con este producto agrícola.

f. Descripción de los Tanques de almacenamiento de agua

En la granja avícola Danus existe tres tanques de agua en la parte porterior que abastecen a cada uno de los galpones, esta agua no es potable es entubada y se origina de una vertiente a 7 km aproximadamente que nace en la parroquia de Punín en la que sus usuarios realizan una limpieza cada año. (Foto 11)

Para el consumo de agua para las aves realizan cloración.



Foto 11. Tanques de almacenado de agua, granja avícola DANUS

(1) Acciones de remediación

El agua es un elemento importante ya que el 75% de la composición corporal de las aves es agua y se debe efectuar acciones de remediación como realizar un tratamiento de aireación, floculación, sedimentación, filtración y cloración. Se debe llevar un registro de este tratamiento y realizar análisis físicos, químicos y microbiológicos por lo menos una vez en invierno y verano por motivo de que las aves son muy susceptibles a las bacterias presentes en el agua como por ejemplo la E. coli.

B. Ficha ambiental de la avícola “DANUS”

1. Presentación de la empresa

La Granja Avícola “DANUS”, es un negocio que corresponde a una persona natural que está representada por el dueño el Ing. Danilo Usca, el propósito de la granja es la producción de huevos comerciales, la misma consta de dos sitios en los que están alojadas las gallinas de producción y un sitio en el cual se alojan las pollitas de levante, la granja constituye un solo predio por lo que no hay otras localizaciones anexas a ésta. El predio se encuentra ubicado en el cantón Riobamba, parroquia San Luis, barrio Corazón de Jesús, en el Km 5 de la vía Riobamba – Macas, a la altura de la Granja Guaslán del MAGAP. Esta granja viene funcionando alrededor de seis años, en los terrenos de la familia Usca.

El propietario es Ingeniero Zootecnista, el mismo laboró durante algunos años en una granja de postura de otra localidad, posteriormente se planteó iniciar con un emprendimiento con la experiencia que él contaba, en el año 2012 inicia con su producción propia constituyéndose también en el negocio que sustenta a su familia. Actualmente el negocio comercializa el 100 % de su producción en la ciudad de Guayaquil, el propietario es el que realiza la comercialización directamente en los distintos mercados de la mencionada ciudad, por lo cual el adquirió un camión con el que moviliza su producto semanalmente.

La Granja Avícola "DANUS" se encuentra distribuida de la siguiente manera:

- ✓ Galpón N°1 de gallinas de producción 720 m².
- ✓ Galpón N°2 de gallinas de producción 720 m².
- ✓ Galpón N°3 de levante de pollitas 720 m².
- ✓ Bodega implementos 20 m².
- ✓ Compostera 6 m².
- ✓ Control de Ingreso 25 m².

2. Ubicación y localización de la granja

La Granja Avícola DANUS se encuentra ubicada en la provincia de Chimborazo, cantón Riobamba, Parroquia San Luis, Barrio Corazón de Jesús, en el Km 5 vía a Macas como se observa en la foto 12 es una granja de producción de huevos comercial en la que cuenta con un galpón de aves de levante y dos de aves de postura con un total de 15.000 aves.

Este sector es agrícola desdichados mása la siembra de tomates de árbol, col y alfalfa.

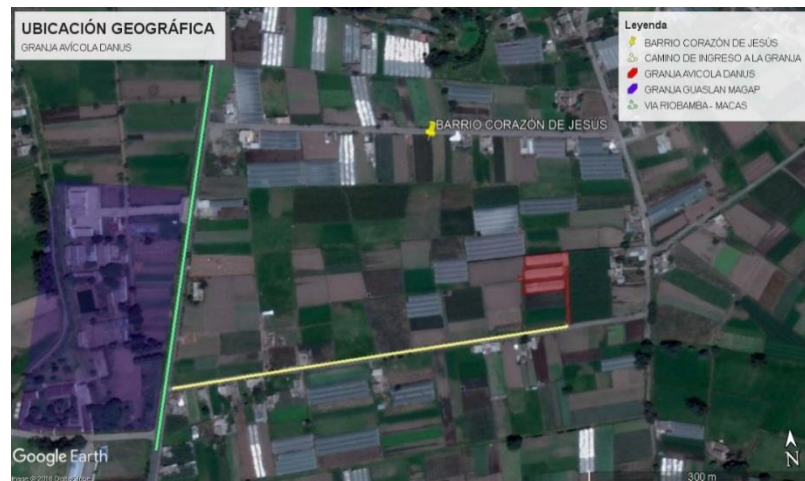


Foto12. Ubicación de la granja avícola DANUS

3. Descripción del entorno

a. Actividad principal a la que se dedica la empresa

Esta empresa se dedica a la crianza y comercialización de productos de origen avícola como la venta de huevo comercial, pollos de descarte y gallinaza, el inicio de esta empresa fue hace 6 años, la comercialización de los huevos es en la ciudad de Guayaquil en la que todos los días viernes son llevados por el propietario de la granja Ing. Danilo Usca en su propio camión, los pollos de descarte son vendidos a diferentes intermediarios para su venta en el mercado y la gallinaza es vendida a la gente agricultora de la propia zona.

b. Políticas de la empresa

Las políticas que se apliquen son necesarias para realizar las mejoras ambientales dando cumplimiento al Plan de Administración Ambiental que servirá de guía en cada uno de los procesos de la granja avícola para realizar un control más eficiente de la calidad del medio ambiente.

c. Política Ambiental

El propietario de la granja se empeña en generar un entorno amigable para todos los ecosistemas bióticos que coexisten en la producción avícola, así potenciar un

cambio en el impacto que generan los desechos, y generar una producción más responsable con el medio ambiente, por lo tanto los residuos generados sean aprovechados de la mayor forma posible como en el caso de la gallinaza que se entrega a un comerciante de este producto para que realice un tratamiento para que pueda ser reutilizado en los cultivos agrícolas de la misma zona.

d. Problemática del sector

La granja avícola DANUS está ubicada en un sector rural, destinada a la actividad agrícola y pecuaria, bajo la normativa del TULSMAG libro 2, artículo 4, cumple con la normativa con la reglamentación vigente en cuanto a distancias permitidas para el asentamiento de granjas avícolas, en resumen, no existe granjas avícolas formales en un entorno circundante a los dos kilómetros.

Analizando la funcionalidad de la granja encontramos que tiene un déficit en el manejo de registros que exige la guía de buenas prácticas de AGROCALIDAD, así mismo encontramos un deficiente manejo documental, carece de un Plan Operativo Estandarizado (POEs) para desechos sólidos, para sanidad y manejo de residuos líquidos, como exige la norma vigente ambiental; lo que compromete a la obtención de una ficha ambiental para esta actividad productiva.

e. Suelo

La granja se encuentra ubicada en un terreno de características de valle (Valle de Guaslán), el mismo que está conformado por suelos profundos de 50 cm, fértiles, textura franca o franco arenoso, de poca materia orgánica, de buena retención de humedad, pH ligeramente ácido, sin pendiente apto para la mecanización, de una capa arable de hasta 50 cm, de fondo canchahuoso, aptos para la agricultura y la actividad pecuaria.

f. Climatología

El sector se encuentra clasificado como Bosque Seco Montano Bajo, el mismo que tiene las siguientes condiciones climáticas: Clima Templado Sub Andino;

temperatura máxima 18 grados centígrados, mínima 10 grados centígrados, promedio de 14 grados centígrados; precipitación máxima 1000 milímetros, mínima 43 milímetros, promedio 520 milímetros; humedad relativa del 75 a 80 %; viento 2,3 m/seg; altitud 2716 msnm.

g. Componente Hídrico

El área pertenece a la cuenca hidrográfica del Pastaza al que confluye el río Chambo de donde nace el canal de riego a partir de la bocatoma de los Ceceles en el sector de la parroquia Cebadas, Cantón Guamote, el mismo que abastece de agua de riego para la agricultura.

Al interior de la zona se localizan pequeñas vertientes en algunas quebradas las mismas que son utilizadas para conducciones de agua entubada pero bastante alejadas de las comunidades beneficiarias. Para la granja avícola DANUS la toma de agua entubada proviene de una vertiente ubicada a 5 Km de distancia en la parroquia Flores, la misma que sirve como agua de bebida para las aves previo a la clarificación que se realiza en la propia granja.

h. Calidad del aire

La calidad del aire se considera aceptable, ya que las construcciones de los galpones y alojamientos cumplen con los parámetros técnicos para este tipo de instalaciones pecuarias, acorde a una buena ventilación y eliminación del amoniaco, con ventanales de medidas adecuadas y techos provistos de caballetes de ventilación. Además, en el entorno que circunda a la granja avícola los cultivos agrícolas predominan y al ser una zona de valle las corrientes de aire favorecen para mitigar olores indeseables producto de la actividad avícola.

4. Componente Biótico

Se evidencia en el recorrido en el sector que esta zona no es eminentemente ganadera, las especies menores son las actividades más frecuentes en el sector, en menor escala sin dejar de ser importantes se encuentra la explotación de ganado

mayor. Esta actividad está considerada como de segundo orden en la importancia económica después de la agricultura en la que se considera la siembra de varios productos agrícolas y de la misma manera la presencia de algunas plantas de la zona.

a. Fauna

En esta zona existen especies introducidas la cual su mayor es la de especies menores como cuyes, conejos, y aves sin dejar a un lado las especies bovinas, porcinas y ovinas, pero en menor escala, la fauna silvestre también es importante en esta zona como se va a detallar en los cuadros 10 y 11.

Cuadro 10. Animales propios de la zona

Nombre común	Nombre científico
Quinde	<i>Ensiferaensifera</i>
Raposa	<i>Marmosa robinsoni</i>
Ratas	<i>Oryzomyssp.</i>
Sapos	<i>Electherodactyluscurtipes</i>
Tórtolas	<i>Columba corensis</i>

Cuadro 11. Animales introducidos a la zona

Nombre común	Nombre científico
Burros	<i>Equusasinus</i>
Cerdos	<i>Sus scrofadomesticus</i>
Conejos	<i>Oryctolagusuniculus</i>
Cuy	<i>Cavia porcellus</i>
Gallinas	<i>Gallusgallus</i>
Gatos	<i>Feliscatus</i>
Ovinos	<i>Ovisaries</i>
Pavos	<i>Meleagrisgallopavo</i>
Perros	<i>Canis lupus familiaris</i>

b. Flora

Anteriormente habíamos descritos a la zona evidentemente agrícola por lo que la flora nativa no es abundante en el sector, aquí predomina la flora introducida como hortalizas, frutales y forrajes. Como se indica en los cuadros 12 y 13.

Cuadro 11. Especies nativas de la zona

Nombre común	Nombre científico	Uso
Cabuya negra	<i>Fourcroya gigantea</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Medicinal
Capulí	<i>Prunus serótina</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Alimentación humana • Leña • Construcción de viviendas
Ciprés	<i>Cupressus macrocarpa</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Medicinal • Leña • Construcción de viviendas
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Medicinal • Leña • Construcción de viviendas
Kikuyo	<i>Pennisetum clandestinum</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de viviendas • Alimentación animal de especies mayores • Alimentación animal de especies menores • Alimentación humana
Llantén	<i>Plantago mayor</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Medicinal
Marco	<i>Ambrosia artemisioides</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Medicinal
Mora	<i>Rubus adenotrichus</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Alimentación humana
Ortiga	<i>Urtica repens</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Medicinal • Medicinal
Pino	<i>Pinus radiata</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Leña • Construcción de viviendas
Retama	<i>Spartium junceum</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Alimentación animal de especies menores
Ruda	<i>Ruta graveolens</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Medicinal
Chilca	<i>Baccharis spp</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Medicinal
Uvillas	<i>Pysalis peruviana</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Alimentación humana • Medicinal

Cuadro 12. Especies introducidas a la zona

Nombre común	Nombre científico	Uso
Aguacate	<i>Persea americana</i>	• Alimentación humana
Ají	<i>Capsicum annum</i>	• Alimentación humana
Alfalfa	<i>Medicago Sativa</i>	• Alimentación animal de especies • Alimentación animal de especies mayores
Acelga	<i>Beta vulgaris</i>	• Medicinal
Apio	<i>Apiumgraveolens</i>	• Alimentación humana • Medicinal
Arveja	<i>Pisumsatibum</i>	• Alimentación humana • Alimentación animal de especies mayores
Col	<i>Brassicaoleracea</i>	• Alimentación humana • Alimentación animal de especies
Coliflor	<i>Brassicaoleracea</i>	• Alimentación humana • Alimentación animal de especies
Cilantro	<i>Coriandrumsativum</i>	• Alimentación humana
Lechuga	<i>Lactuca sativa</i>	• Alimentación humana • Alimentación animal de especies
Maíz	<i>Zea mais</i>	• Alimentación humana • Alimentación animal de especies mayores • Alimentación animal de especies
Nabo	<i>Brassicanapus</i>	• Alimentación humana
Papa	<i>Solanumtuberosum</i>	• Alimentación animal de especies • Alimentación humana
Rábano	<i>Raphanussativus</i>	• Alimentación humana • Alimentación animal de especies • Medicinal
Tomate riñón	<i>Lycopersicumesculem tum</i>	• Alimentación humana
Zanahoria	<i>Daucus carota</i>	• Alimentación humana
Tomate de árbol	<i>Cyphomandrabetacea</i>	• Alimentación animal de especies • Alimentación humana

C. CHEK LIST, DE LAS ACCIONES EJECUTADAS EN LA GRANJA AVÍCOLA “DANUS”

Para realizar el Plan de Administración Ambiental en la Granja Avícola DANUS se analizó, identificó y evaluó los factores que podrían tener un impacto ambiental,

además de reconocer las actividades operativas de la granja DANUS para tener una adecuada actividad avícola y que no generen impactos ambientales.

Para la elaboración del checklist, se analizó las diferentes actividades que se deben realizar en las granjas avícolas, tomando como base el checklist que la Agencia de la Calidad del Agro (AGROCALIDAD) utiliza para dar los permisos de funcionamiento de granja avícola y también el Manual de Aplicabilidad de Buenas Prácticas Avícolas.

El checklist aplicado para este estudio detalló puntos observados principalmente con lo que corresponde a Buenas Prácticas Avícolas, ya que estas priorizan un manejo eficiente de la producción avícola y consecuentemente este debe ser amigable con el medio ambiente, estos puntos de observación se han agrupado según su función principal, facilitando la verificación del cumplimiento de cada una de las actividades; se analizaron 221 parámetros los cuales fueron agrupados de la siguiente manera como indica el cuadro 14.

Cuadro 14. Grupos de Análisis del Checklist y número de parámetros a evaluar

	Grupos de Actividades	# Parámetros
A	Instalaciones	111
B	Salud Animal	25
C	Inocuidad Alimentaria	10
D	Seguridad y Salud del Personal	25
E	Ambiente	21
F	Producción	14
G	Registro y Documentación	15
	Total	221

Operativamente el checklist genera tres opciones de cumplimiento de la actividad o del punto de observación, siendo estos (1) para el valor de CUMPLE, (2) para el valor de MEDIANAMENTE CUMPLE, y (3) para el valor de NO CUMPLE.

En el cuadro 15, observaremos los resultados obtenidos con la aplicación del checklist en la granja avícola DANUS, en el que podemos resaltar que el grupo de

análisis Instalaciones, presenta un 33,33 % de cumplimiento de los parámetros evaluados, 28,83 % medianamente se cumple los parámetros y finalmente la granja no cumple con los parámetros evaluados en un 37,84 %. Aquí cabe mencionar que la granja al asentarse en un sector rural no cumple con algunos parámetros relacionados al acceso de los Servicio Básicos, esto dificulta el cumplimiento de estos parámetros.

Cuadro 15. Resumen de resultados del checklist aplicado en la granja DANUS.

	Parámetros		Total de conformidades			Total Analizado
			1	2	3	
A	Instalaciones	Σ	37	32	42	111
		%	33,33	28,83	37,84	100
B	Salud Animal	Σ	16	8	1	25
		%	64,00	32,00	4,00	100
C	Inocuidad Alimentaria	Σ	2	5	3	10
		%	20,00	50,00	30,00	100
D	Seguridad y Salud del Personal	Σ	5	12	8	25
		%	20,00	48,00	32,00	100
E	Ambiente	Σ	1	6	14	21
		%	4,76	28,57	66,67	100
F	Producción	Σ	7	7	0	14
		%	50,00	50,00	0,00	100
G	Registro y Documentación	Σ	5	8	2	15
		%	33,33	53,33	13,33	100

Tratando estrictamente sobre las instalaciones, hay que mencionar que la granja no cumple muchos parámetros ya que anteriormente habíamos descrito que la granja no cuenta con cerca perimetral y este factor penaliza otros parámetros también relacionados.

En cuanto a la salud animal, observamos que 64 % de los parámetros se cumplen, esto debido a que la granja tiene manejo técnico de un profesional del área y por lo tanto se maneja este ítem, con el 32 % medianamente se cumple, y con el 4 % no se cumple el parámetro, esto debido a que hay puntos observados que tienen una

directa relación con las instalaciones y mientras no se mejore los puntos de inspección de instalaciones se verán afectados también algunos ítems del parámetro de salud animal.

El fundamento del parámetro de Inocuidad Alimentaria, es la relación directa del alimento dispuesto para las aves y su almacenamiento, aquí observamos que el 50 % de los ítems evaluados se cumplen medianamente, no se cumple el 30 %, y solamente se cumple el 20 % de los ítems evaluados, esto hay que tomar en cuenta la fundamentación de este parámetro y hay que mencionar otra vez que para tener una buena disposición de almacenamiento de los alimentos balanceados, será necesario tener instalaciones que cumplan un mínimo de seguridad, esto será pues disponer de bodegas específicas para el almacenamiento de balanceado, plenamente acondicionadas con pallets para su correcta ventilación y aireación.

Para la seguridad y salud del personal, se tiene un resultado para los ítems evaluados del 20 % de cumplimiento, 48 % medianamente se cumple y un 32 % no se cumple, aquí mencionaremos para este caso hay ítems que no aplican y por ende la falta de cumplimiento o medianamente se cumplen las actividades, relacionadas para el parámetro evaluado.

El parámetro ambiente, evidencia que las normas ambientales es un tema que se debe discutir con urgencia en la granja y realizar los correctivos necesarios, la granja presenta un 4,76 % de cumplimiento de ítems para el parámetro evaluado, además un 66,67 % medianamente cumple, y un 28,57 % no cumple el parámetro, también hay que recalcar que algunos ítems tienen relacionados con el sistema de recolección de desechos municipal, y como habíamos dicho antes la granja se encuentra en un sector rural y hay que reconocer que estos ítems evaluados no se cumplen por desinterés de la granja, sino porque las actividades de recolección de desechos a cargo del cabildo no se cumplen en el área de influencia de la granja.

La evaluación de la acción de producción muestra como resultado para el cumplimiento y medianamente cumplimiento el 50 % respectivamente para cada ítem evaluado, y el 0 % de ítem no cumplidos, aquí reiteraremos que el manejo de la granja lo realiza un profesional del área de Producción Animal, por lo tanto las

acciones de cumplimiento en esta área de evaluación se encuentran bien, ya que la producción exige una minuciosidad del cumplimiento, tomando en cuenta que una granja bien manejada será una granja que presente rentabilidad.

En cuanto al registro y documentación, se presenta el 33,33 % de acciones se cumplen, el 53,33 % medianamente se cumple y solamente el 13,33 % de acciones no se cumplen. La producción animal exige el manejo de datos documentales (Registros), para evaluar los distintos parámetros zootécnicos y saber en todo momento el comportamiento de la producción e ir tomando los correctivos necesarios, con este argumento quiero mencionar que la granja cumple con el parámetro de Registro y Documentación, que tiene un sistema documental perfectible lo que garantiza que en una nueva evaluación y tomando las recomendaciones de este trabajo las acciones de cumplimiento serán mayores.

Según nuestro checklist nos permite hacer el siguiente resumen identificando los aspectos de contaminación.

- ✓ El manejo inadecuado de los residuos de la granja, constituye la principal afectación.
- ✓ No tener los recipientes idóneos para el manejo adecuado de los residuos de la granja, genera una disposición adecuada de residuos.
- ✓ El área de bioseguridad carece de procedimientos, como la separación de las áreas, sucias y limpias.
- ✓ La infraestructura de las instalaciones debería mejorar, principalmente las bodegas, para mejorar los ítems de instalaciones, sanidad e inocuidad.
- ✓ No existe una política de capacitación a los trabajadores de la granja, sobre el aspecto ambiental.

Los resultados obtenidos como demuestra el cuadro 16 y el gráfico 4 los cuales la falta de cumplimiento mostrado en la evaluación de distintos parámetros, aquí el valor de los parámetros porcentualmente da un cumplimiento de 14.29 % para cada ítem. Los valores de los parámetros que obtengan menos de 50% de cumplimiento,

es decir menos de 7,14% serán sobre los cuales se trabajara la propuesta del Plan de Diseño de manejo ambiental.

Cuadro 16. Análisis del cumplimiento de parámetros evaluados

PARÁMETROS	Porcentaje de cada parámetro al obtener 100%	Porcentaje de cumplimiento cada parámetro	Porcentaje de cumplimiento del 14,29%
A Salud Animal	14,29	64,00%	9,15%
B Producción	14,29	50,00%	7,15%
C Instalaciones	14,29	37,84%	5,41%
D Registro y Documentación	14,29	33,33%	4,76%
E Inocuidad Alimentaria	14,29	20,00%	2,86%
F Seguridad y Salud del Personal	14,29	20,00%	2,86%
G Ambiente	14,29	4,76%	0,68%

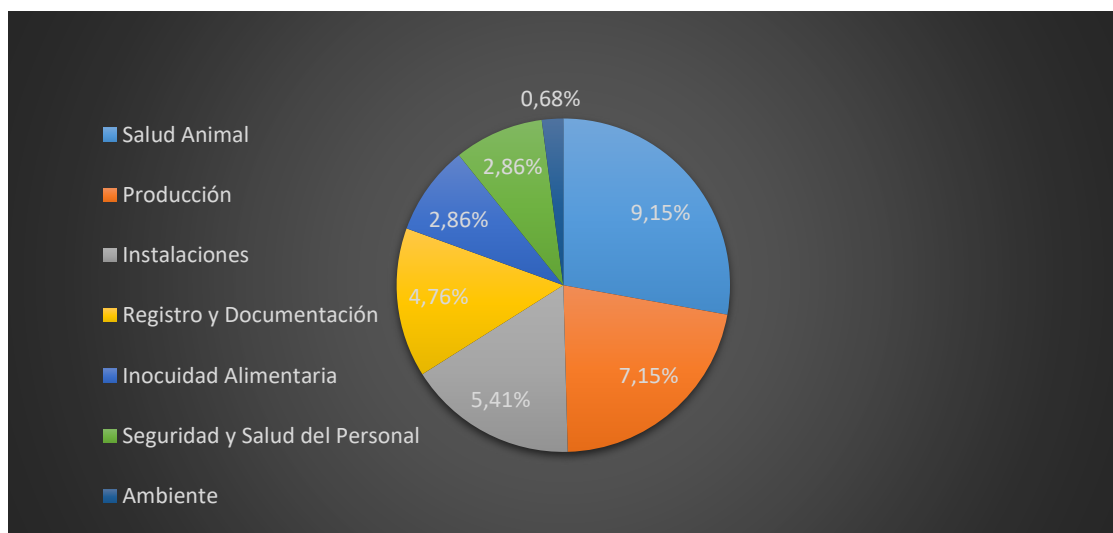


Gráfico 4. Porcentaje de cumplimiento de parámetros evaluados

Los valores de los parámetros que en la evaluación sacaron menos de 7.14 % son: Instalaciones con 5.41%, Registro y Documentación con 4.76%, Inocuidad Alimentaria con 2.86 %, Seguridad y Salud Personal 2.86 % y Ambiente con el

menor resultado de 0.86% estos son los parámetros que deben entrar en el Plan de Diseño de Administración Ambiental.

D. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS

Para calificar cuantitativa y cualitativamente el impacto ambiental que genera la granja avícola Danus como resultado de sus procesos productivos, se realizó la observación para establecer las operaciones de la jornada diaria de trabajo, se clasifico en; operaciones rutinarias, operaciones no rutinarias y operaciones veterinarias para su valoración e interpretación en cada impacto generado.

Posteriormente se estableció los factores ambientales que posiblemente son afectados por los procesos productivos de la granja avícola, agrupándolos en; medio físico (aire, agua suelo), medio biótico (flora y fauna) y medio antropogénico (humano y socioeconómico). Ver el cuadro 17.

Cuadro 17. Operaciones individualizadas y ejecutadas en la granja avícola DANUS

ACTIVIDAD	OPERACIÓN
PRODUCCIÓN	Producción de balanceado
	Transporte (huevos-alimento)
	Acopio
MANEJO	Alimentación de aves
	Vacunación
	Tratamiento animales enfermos
	Limpieza y desinfección de galpones.
DISPOSICIÓN DE RESIDUOS	Disposición de aguas residuales
	Disposición de desechos sólidos
	Disposición de cadáveres

1. Matriz de valoraciones cualitativas de impactos ambientales

Luego de analizar todas las interacciones que existieron entre las operaciones de la granja avícola y el factor ambiental en las que se registró impactos se procedió a una evaluación cualitativamente de cada factor partiendo de las observaciones realizadas en las actividades de la producción de la granja avícola “Danus”.

a. Producción

Las actividades que primero se han analizado son las de parámetros de producción aquí las acciones evaluadas demuestran mayoritariamente efectos adversos principalmente para el medio físico y biótico, aquí veremos que el aire y suelo en dos acciones se ve efectos adversos; así mismo la flora y fauna para las mismas acciones anteriores se observa un efecto adverso, finalmente el medio antropogénico no representa un riesgo de impacto ambiental al contrario se presentan efectos benéficos para las tres acciones de producción.

b. Manejo

En la actividad de alimentación observamos un efecto adverso principalmente en el medio físico, creando un efecto adverso en aire y agua, el suelo no refleja ningún impacto por las características propias de la producción que exigen pisos de cemento y la disposición de crianza por jaulas, esto minimiza el impacto del suelo. El medio biótico solo se ve afectado con un efecto adverso para la flora por la polución que genera el proceso de alimentación de las aves, este polvo de alimento se dispersa en la cobertura vegetal provocando un efecto negativo; en el medio antropogénico no hay efectos adversos.

La vacunación implica efectos adversos tanto para el medio físico y biótico, específicamente en agua, suelo y flora respectivamente, eso debido a los desechos que las vacunas dejan después de su utilización que en la mayoría de casos estos elementos son desechados y van a llegar a fuentes de agua, también al ser enterrados generan impacto, y esto consecuentemente también afecta a la flora, en el medio antropogénico la vacunación no tiene impacto.

En cuanto a los tratamientos de animales enfermos vemos una afectación de los medios físicos y bióticos específicamente en agua, suelo flora y fauna con un efecto adverso, provocado similarmente a la actividad de vacunación, en este caso el medio antropogénico tampoco se ve afectado.

c. Disposición de residuos

En el medio físico observamos que en el agua hay un efecto adverso significativo, específicamente en las acciones de limpieza y desinfección de las instalaciones y disposición de aguas residuales, aquí hay que mencionar que la producción avícola genera desechos sólidos no degradables como las plumas, estos elementos orgánicos están constituidos de queratina, esta a su vez es una proteína de difícil degradación por lo tanto su presencia en el agua marca un efecto adverso completamente, por lo que es necesario la atención urgente a este efecto por parte del propietario de la granja.

Existe un efecto adverso para los medios físico, biótico y antropogénico, específicamente en aire, suelo, flora, fauna y humano, esto debido a una característica de producción descrita anteriormente que es la polución, en las acciones de limpieza, disposición de aguas residuales, disposición de desechos sólidos, esta característica provoca contaminación en los diversos factores mencionados por ejemplo al realizar la limpieza de los galpones se levanta altas cantidades de polvo de alimento, plumas, restos de tejidos, polvo de excreta seca entre otras, esto contamina principalmente el medio físico, y si este está contaminado consecuentemente afectará al medio biótico, en este veremos detrimentos sanitarios principalmente en las aves; el ser humano también es afectado por este característica porque es él quien hace la limpieza, el efecto adverso aumenta sí el ser humano no se encuentra debidamente equipado para cumplir sus funciones en la producción.

Estos resultados se detallan a continuación en el cuadro 18.

Cuadro 18. Matriz de la interacción de impactos generados por la granja avícola DANUS

		No hay impacto			Efecto adverso		
	I	Falta de información			Efecto benéfico significativo		
		Efecto adverso significativo			Efecto benéfico		
FACTORES ACCIONES	MEDIO FÍSICO			MEDIO BIÓTICO		MEDIO ANTROPOGÉNICO	
	AIRE	AGUA	SUELO	FLORA	FAUNA	HUMAN O	ECONÓMIC O
PRODUCCIÓN							
Producción de balanceado							
Transporte (balanceado-huevos)							
Acopio y venta							
MANEJO							
Alimentación							
Vacunación							
Tratamiento de animales enfermos							
DISPOSICIÓN DE RESIDUOS							
Limpieza y desinfección de instalaciones							
Disposición de aguas residuales							
Disposición de desechos sólidos							
Disposición de cadáveres							

E. VALORACIÓN DE IMPACTOS

En la cualificación de los impactos se valoró criterios, en primer lugar, se analizó la relación que existe entre la magnitud frente a la importancia de cada impacto analizado.

1. Determinación de la magnitud

La magnitud del impacto da a conocer la cantidad y calidad que cada factor es afectado y a continuación se describe en el cuadro 19.

El valor de Magnitud se saca con la siguiente fórmula.

Magnitud= Naturaleza * Probabilidad (Duración + Intensidad + Extensión)

a. Naturaleza

Demuestra si el impacto es benéfico o detrimente, para lo que toma valores de +1 para los que causan efectos positivos o benéficos y de -1 para los que causen efectos negativos o detrimentos, y son representados de la siguiente manera:

Benéfico = B

Detrimente = D

b. Probabilidad

Indica el grado de ocurrencia del impacto, son cualificados de la siguiente manera; poco probable cuando el impacto tiene poca probabilidad de ocurrir, probable el impacto tiene una probabilidad media de que ocurra y cierto, indica que el impacto es un hecho o alta probabilidad de que se genere, sus abreviaciones son:

Poco Probable= PP

Probable= PR

Cierto = C

Cuadro 19. Valores de las características de los impactos

Naturaleza	Benéfico	1
	Detrimente	-1
Probabilidad	Poco Probable	0,1
	Probable	0,5
	Cierto	1
Duración	Temporal	1
	Permanente	2
Intensidad	Baja	1
	Media	2
	Alta	3
Extensión	Puntual	1
	Local	2
	Regional	3

Fuente: (Sánchez, 2014)

c. Duración

Ayuda a estimar el tiempo de permanencia del efecto ocasionado por el impacto, tiene dos valoraciones: temporal cuando el impacto es esporádico y durara mientras funcione la empresa, y permanente cuando el efecto perdurara y es constante con las operaciones de la empresa, son representadas con las siguientes letras:

Temporal = T

Permanente = PE

d. Intensidad

Es la calificación que se da a la incidencia sobre el recurso ambiente o factor afectado, tiene tres valoraciones; baja cuando el efecto resulta casi imperceptible, media se nota el efecto, es evidente pero no se lo puede cuantificar y alto cuando el efecto es incuestionable y se lo puede cuantificar fácilmente, su representación.

Baja = B

Media = M

Alta = A

e. Extensión

Toma en cuenta o valora el área total de influencia respecto al área de generación del impacto, es puntal si el impacto se limita exactamente al lugar de generación dentro de la empresa, local si el impacto no sobrepasa los límites de los predios de la empresa o promotor del impacto y regional si el efecto sale de los predios del promotor.

Puntual = PU

Local = L

Regional = RE

La valoración de los impactos a través de una calificación cuantitativa, ayudo a conocer que acciones presentadas son las de mayor importancia según su magnitud, esto se obtuvo al relacionar las filas con las columnas de la matriz causa-efecto, en donde se procedió a dar valores numéricos a cada impacto identificado como se observa en el cuadro 20.

Cuadro 20. Matriz de Caracterización de Impactos Ambientales-Magnitud

Factores		MEDIO FÍSICO																	
		AIRE					AGUA					SUELO							
Acciones		NATURALEZA	PROBABILIDAD	DURACIÓN	INTENSIDAD	EXTENSION	MAGNITUD	NATURALEZA	PROBABILIDAD	DURACIÓN	INTENSIDAD	EXTENSION	MAGNITUD	NATURALEZA	PROBABILIDAD	DURACIÓN	INTENSIDAD	EXTENSION	MAGNITUD
Naturaleza: Benéfico=1 Detrimen...=-1 Probabilidad: Poco Probable=0,1 Probable=0,5 Cierto=1 Duración: Temporal=1 Permanente=2 Intensidad: Baja=1 Media=2 Alta=3 Extensión: Puntual=1 Local=2 Regional=3																			
PRODUCCIÓN	Producción de balanceado	-1,00	0,10	1,00	1,00	1,00	-0,30							1,00	0,10	1,00	1,00	1,00	0,30
	transporte (balanceado-huevos)	-1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	-4,00							1,00	0,10	1,00	1,00	1,00	0,30
	acopio y venta																		
MANEJO	Alimentación	-1,00	0,10	1,00	1,00	1,00	-0,30	1,00	0,50	1,00	1,00	2,00	2,00						
	Vacunación							1,00	0,50	1,00	1,00	2,00	2,00	1,00	0,50	1,00	2,00	1,00	2,00
	Tratamiento de animales enfermos							1,00	0,50	2,00	2,00	3,00	3,50	1,00	0,50	1,00	1,00	1,00	1,50
DISPOSICIÓN DE RESIDUOS	Limpieza y desinfección de instalaciones	-1,00	0,50	1,00	2,00	2,00	-2,50	1,00	1,00	1,00	2,00	2,00	5,00	1,00	0,10	1,00	2,00	1,00	0,40
	Disposición de aguas residuales	-1,00	0,10	1,00	2,00	2,00	-0,50	1,00	1,00	2,00	2,00	2,00	6,00	1,00	0,50	1,00	1,00	1,00	1,50
	Disposición de desechos sólidos	-1,00	0,50	1,00	2,00	2,00	-2,50	1,00	0,10	1,00	1,00	1,00	0,30	1,00	0,10	1,00	1,00	1,00	0,30
	Disposición de cadáveres	-1,00	0,50	1,00	2,00	1,00	-2,00							1,00	0,10	1,00	1,00	1,00	0,30

Factores Acciones		MEDIO BIÓTICO										MEDIO ANTROPOGÉNICO													
		FLORA					FAUNA					HUMANOS					ECONÓMICOS								
Naturaleza: Benéfico=1 Detrimente=-1 Probabilidad: Poco Probable=0,1 Probable=0,5 Cierto=1 Duración: Temporal=1 Permanente=2 Intensidad: Baja=1 Media=2 Alta=3 Extensión: Puntual=1 Local=2 Regional=3		NATURALEZA	PROBABILIDAD	DURACIÓN	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MAGNITUD	NATURALEZA	PROBABILIDAD	DURACIÓN	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MAGNITUD	NATURALEZA	PROBABILIDAD	DURACIÓN	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MAGNITUD	NATURALEZA	PROBABILIDAD	DURACIÓN	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MAGNITUD
PRODUCCIÓN	Producción de balanceado	-1,00	0,10	1,00	1,00	1,00	-0,30	-1,00	0,10	1,00	1,00	1,00	0,30	1,00	0,50	1,00	1,00	1,00	1,50						
	transporte (balanceado-huevos)	-1,00	0,50	2,00	2,00	2,00	-3,00							1,00	0,50	1,00	1,00	1,00	1,50	1,00	1,00	1,00	3,00	2,00	6,00
	acopio y venta													1,00	1,00	1,00	2,00	2,00	5,00	1,00	1,00	1,00	3,00	2,00	6,00
MANEJO	Alimentación	-1,00	0,10	1,00	2,00	2,00	-0,50													1,00	1,00	1,00	3,00	2,00	6,00
	Vacunación	-1,00	0,10	1,00	1,00	1,00	-0,30																		
	Tratamiento de animales enfermos	-1,00	0,10	2,00	2,00	2,00	-0,60	-1,00	0,50	2,00	2,00	2,00	-3,00												
DISPOSICIÓN DE RESIDUOS	Limpieza y desinfección de galpones	-1,00	0,50	1,00	2,00	1,00	-2,00	-1,00	0,50	1,00	2,00	2,00	-2,50	-1,00	0,50	1,00	1,00	1,00	-1,50						
	Disposición de aguas residuales	-1,00	0,50	1,00	2,00	1,00	-2,00	-1,00	0,50	1,00	2,00	2,00	-2,50	-1,00	0,50	1,00	1,00	1,00	1,50						
	Disposición de desechos sólidos	-1,00	0,50	1,00	2,00	1,00	-2,00	-1,00	0,50	1,00	2,00	2,00	-2,50	-1,00	0,50	1,00	1,00	1,00	1,50	1,00	0,50	1,00	1,00	2,00	2,00
	Disposición de cadáveres	-1,00	0,50	1,00	2,00	1,00	-2,00	-1,00	0,50	1,00	2,00	2,00	-2,50												

2. Determinación de la importancia

La importancia es el valor ponderado que da una estimación numérica del impacto, este valor se calcula mediante una fórmula donde se considera a factores como la extensión la reversibilidad y el riesgo, asignando valores a cada uno de ellos como se grafica en el cuadro 21, según la valoración subjetiva de la persona o equipo de trabajo que lo califiquen (Sánchez, 2014)

Cuadro 21. Valores de las características de los impactos

Riesgo	Alto	3
	Medio	2
	Bajo	1
Reversibilidad	Irrecuperable	3
	Poco recuperable	2
	Recuperable	1
Extensión	Regional	3
	Local	2
	Puntual	1

Fuente: (Sánchez, 2014)

En el cuadro 21 se presenta la calificación cuantitativa referente a la importancia de cada impacto ocasionado por las actividades de la granja.

3. Impactos ambientales

Para determinar valores de impactos se ingresa los valores de las Matrices Importancia y Magnitud calificadas anteriormente, en una matriz conformada por filas donde se encuentran acciones que se realizan en el proceso productivo y columnas donde se disponen factores ambientales afectados. El grado de afectación ocasionado sobre el componente ambiental se obtiene de la sumatoria del total de los impactos positivos y negativos, ver cuadro 22.

Para valorar la severidad del impacto se debe calificar en base a los siguientes valores como se observa en el cuadro 23.

Cuadro 23. Criterios y Valores para categorizar la Severidad del Impacto

Criterio	Descripción	Calificación
Compatible	Cuando la carencia del impacto o recuperación es inmediata tras del cese de la acción y no se necesita prácticas de protección o remediación.	9-19
Moderado	Cuando la recuperación de las condiciones iniciales requerirá de cierto tiempo sin la necesidad de medidas de protección.	20-35
Severo	Cuando la magnitud del impacto exige la adecuación de prácticas de protección para la recuperación de las condiciones iniciales	36-55
Crítico	Cuando la magnitud del impacto es superior al límite admisible ya que se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales	>56

Fuente: (Sánchez, 2014)

Para la valoración de la Matriz de Leopold se coloca en casillas que se encuentran divididas por una línea inclinada dejando dos esquinas para ingresar los valores, en la esquina superior izquierda se ingresan valores entre 1 y 5 lo que indica la magnitud del impacto analizado, y en la esquina inferior derecha se ingresan valores que representan la importancia de los impactos o efectos. En los dos casos los valores ingresados representan la severidad del impacto, precedidos del signos negativo o positivo según sea el caso, y donde el numero 1 representa la menor magnitud y el numero 5 la mayor, como se representa en el cuadro 24.

Cuadro24. Matriz de Leopold - Impactos Ambientales Generados por la Granja Avícola Danus

FACTORES		MEDIO FÍSICO						MEDIO BIÓTICO				MEDIO ANTROPOGÉNICO				AFECTACIÓN NEGATIVA	AFECTACIÓN POSITIVA	AGREGACIÓN DE IMPACTOS
		AIRE		AGUA		SUELO		FLORA		FAUNA		HUMANOS		ECONÓMICOS				
		M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I			
PRODUCCION	Producción de balanceado	-0,30	1,00			-0,30	1,50	-0,30	1,00	-0,30	1,00	1,50	1,00			4,00	1,00	0,15
	Transporte (balanceado/huevos)	-4,00	1,00			-0,30	1,00	-3,00	2,00			1,50	1,00	6,00	2,30	3,00	2,00	5,00
	Acopio y venta											5,00	1,50	6,00	2,30	0,00	2,00	21,30
MANEJO	Alimentación	-0,30	1,40	-2,00	1,50			-0,50	1,30					6,00	2,30	3,00	1,00	9,73
	Vacunación			-2,00	1,00	-2,00	1,00	-0,30	1,00							3,00	0,00	-4,30
	Tratamiento de animales enfermos			-3,50	1,70	-1,50	1,50	-0,60	1,50	-3,00	2,00					4,00	0,00	-15,10
DISPOSICION DE RESIDUOS	Limpieza y desinfección de instalaciones	-2,50	1,20	-5,00	1,70	-0,40	1,20	-2,00	2,00	-2,50	2,00	-1,50	1,00			6,00	0,00	-22,48
	Disposición de aguas residuales	-0,50	1,50	-6,00	2,00	-1,50	1,00	-2,00	2,00	-2,50	1,80	-1,50	1,80			6,00	0,00	-25,45
	Disposición de desechos sólidos	-2,50	1,50	-0,30	1,50	-0,30	1,00	-2,00	2,00	-2,50	1,50	-1,50	1,00	2,00		6,00	1,00	-9,75
	Disposición de cadáveres	-2,00	1,00			-0,30	1,70	-2,00	1,50	-2,50	1,50					4,00	0,00	-9,26
AFECTACION NEGATIVA		7,00		6,00		8,00		9,00		6,00		3,00		0,00		39,00		
AFECTACION POSITIVA		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		3,00		4,00		7,00		
AGREGACIÓN DE IMPACTOS		-14,22		-31,90		-7,79		-23,15		-23,30		4,80		45,40		-50,16		

En la matriz de Leopold se proyectó un total de 46 interacciones, registrando un total de 39 impactos negativos y 7 impactos positivos, estadísticamente podemos expresar que del 100% de impactos generados el 84,78% son negativos y 15.22% positivos como se representa a continuación en el cuadro 25.

Cuadro 25. Porcentaje de impactos positivos y negativos

Tipo de impacto	Cantidad	Porcentaje
Positivo	7	84.78%
Negativo	39	15.22%
Total	46	100%

a. Impactos Positivos

De acuerdo a la matriz de Leopold se observan 46 interacciones, solamente 2 factores tienen una afectación positiva con 7 impactos positivos, con una agregación positiva de impactos de 55,90; el factor con mayor afectación positiva fue el económico con un valor ponderado de 45,40; todos los valores positivos se detallan en el cuadro 26.

Cuadro 26. Impactos positivos sobre los factores ambientales

Factor	Número de Operaciones	Afectaciones de Impactos Positivos
Humano	3,00	10,50
Económico	4,00	45,40
Total	7,00	55,90

b. Impactos Negativos

De acuerdo a la matriz de Leopold se observan 46 interacciones, 6 factores tienen una afectación negativa con 39 impactos negativos, con una agregación negativa de impactos de -105,45; el factor con mayor afectación negativa fue el Agua con un valor ponderado de -31,90; todos los valores negativos se detallan en el cuadro 27.

Cuadro 27. Impactos negativos sobre los factores ambientales

Factor	Número de Operaciones	Afectaciones de Impactos Negativos
Aire	7	-14,22
Agua	6	-31,90
Suelo	8	-7,79
Flora	9	-23,15
Fauna	6	-23,30
Humano	3	-5,7
Total	39	-105,45

F. RESULTADO DEL ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO DE LAS MUESTRAS DE AGUA DE LOS AFLUENTES Y EFLUENTES DE LA GRANJA AVÍCOLA DANUS

1. Demanda Bioquímica de Oxígeno - DBO₅

El recurso hídrico de la granja fue evaluado, con el fin de medir el grado de impacto o alteraciones que se tiene para este recurso, de acuerdo a la cercana necesidad del suministro agua con la producción avícola.

Para el estudio del recurso hídrico se estableció dos secciones para la toma de las muestras, en primer lugar, las aguas que ingresan al plantel caracterizadas como (Afluentes) y, en segundo lugar, las aguas que abandonan el plantel caracterizadas como (Efluentes).

Las muestras de agua de los obtenidas de los afluentes, constituirán la calidad inicial que presenta el agua, y serán el punto de referencia al establecer la existencia o ausencia de alteraciones en la calidad del agua, y a su vez las muestras de los efluentes nos permiten conocer la calidad del agua en el contexto de eliminación hacia el entorno, consecuentemente la proyección de posibles alteraciones al medio.

La valoración de la Demanda Bioquímica de Oxígeno de las muestras de agua del afluente y efluente, mostró valores promedio de 2 y 2691,25 mg/L respectivamente, lo cual representa un incremento de 2659,25 mg/L, para este parámetro en el agua de descarga frente al agua que alimenta a la granja, como se muestra en el cuadro 28 y gráfico 7.

EL DBO₅ es la representación de la cantidad de oxígeno disuelto en el agua, que es necesaria para oxidar la materia orgánica, presente en el agua por acción bioquímica en un lapso de 5 días, esto dice que reflejará la cantidad de oxígeno que se requiere para oxidar la materia orgánica por el acción biológica y química, esto quiere decir que valores altos en el DBO₅ se tiene un contenido de materia orgánica biodegradable muy alto.

Cuadro 28. Valores obtenidos del análisis de la Demanda Bioquímica de Oxígeno de las muestras de agua de los afluentes y efluentes de la granja avícola "DANUS"

Estadístico	Entrada	Salida
Media	2,00	2691,25
Error típico	0,00	73,83
Mediana	2,00	2725,00
Moda	2,00	-
Desviación estándar	0,00	147,67
Varianza de la muestra	0,00	21806,25
Curtosis	-	-1,48
Coefficiente de asimetría	-	-0,80
Rango	0,00	315,00
Mínimo	2,00	2500,00
Máximo	2,00	2815,00
Suma	8,00	10765,00
Cuenta	4,00	4,00
Nivel de confianza (95,0%)	0,00	234,97

En el gráfico 5, se representan valores de obtenidos del análisis de la Demanda Bioquímica de Oxígeno, de las muestras analizadas tanto a la entrada como a la salida de la granja y la diferencia existente.

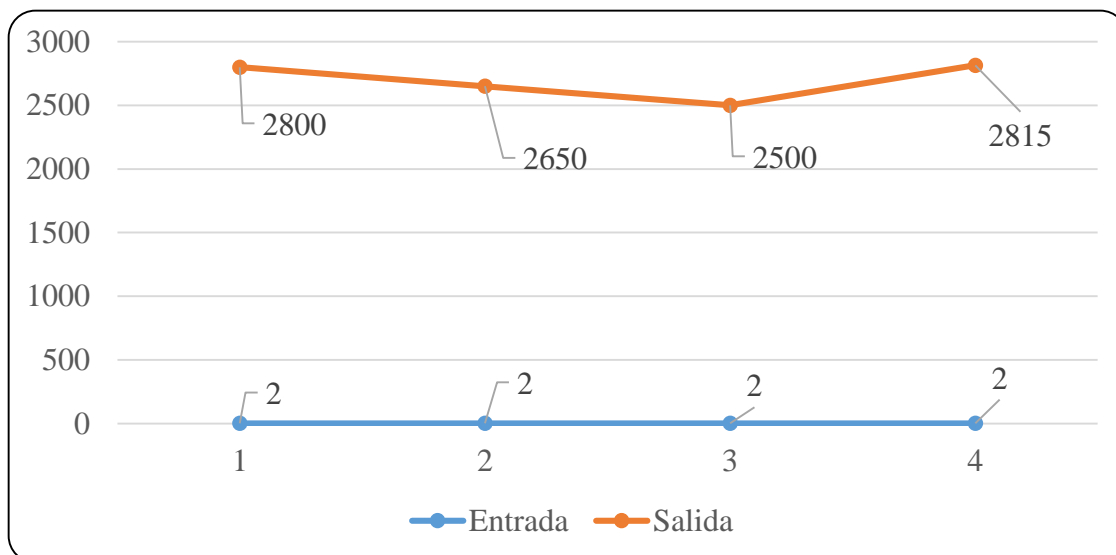


Gráfico 5: Valores de obtenidos del análisis de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L)

En las explotaciones pecuarias particularmente son ricos en materia orgánica, principalmente esto se notará en sus efluentes (aguas residuales), la granja avícola tiene materia orgánica proveniente de las deyecciones que generan las aves, los restos de alimento por desperdicio, tejidos animales principalmente plumas, grasas y aceites no minerales que son arrastrados por el agua al realizar las acciones de limpieza, estas se descargarán en los núcleos de agua receptores incrementando ampliamente el DBO₅.

Analizando nuestros datos de DBO₅ obtenidos en la evaluación de afluentes y efluentes, hay que recalcar que en la granja DANUS este parámetro supera la reglamentación de la norma ambiental nacional vigente teniendo como resultado 2691,25 mg/L frente a los 250 mg/L permitidos para el efecto, por lo tanto, es evidencia de que hay un impacto ambiental importante.

2. Demanda Química de Oxígeno

La Demanda Química de Oxígeno constituye el total de oxígeno disuelto que se consume para la oxidar toda la materia orgánica que está presente en la muestra por la acción de un oxidante fuerte, la diferencia que existente al comparar al DBO_5 y el DQO indica que el DBO_5 analiza la cantidad de oxígeno que los microorganismos consumen para degradar la materia orgánica en un lapso de 5 días, esta es la materia orgánica de fácil degradación, versus el DQO que analiza el total de materia orgánica que se requiere para oxidar la totalidad de la materia orgánica.

Si la diferencia entre estos parámetros es elevada este indica que la materia orgánica que se encuentra presente en el agua es de difícil degradación, y esto puede ser producida por la presencia de ciertos polímeros orgánicos de gran peso molecular, como por ejemplo el pelo animal, las plumas, el cartón, el papel, los rastrojos de madera, materia orgánica dura entre otras, esta metería orgánica dificulta el proceso de degradación natural y su autodepuración del medio.

En la granja DANUS se presentan los siguientes resultados del efluente de los galpones (cuadro 29), este resultado marca una diferencia numérica entre los valores de los parámetros mencionados anteriormente siendo estos de 2691,25 y 6835 mg/L para DBO_5 y DQO respectivamente, esto indica que la materia orgánica presente o con la que se ha contaminado el afluente de agua es de difícil degradación bilógica, existe la presencia de polímeros no biodegradables o metería orgánica recalcitrante de difícil degradación, que para este caso principalmente es el alto contenido queratinoso como son las plumas.

En base a estos resultados para la eliminación de la materia orgánica se necesita aplicar un mecanismo de remediación bilógica, estas pueden ser la construcción de piscinas de oxidación, biofiltros o lodos activados, con el afán de realizar un tratamiento del agua antes de la descarga del agua fuera de la granja y así no afectar los recursos hídricos, otra solución inmediata es la realización de una limpieza en seco que recoja todo este contenido de material orgánico duro, antes

de realizar una limpieza húmeda.

Cuadro 29. Valores de Demanda Química de Oxígeno de afluentes y efluentes de la granja "DANUS"

Estadístico	Entrada	Salida
Media	30,00	6835,00
Error típico	0,00	232,76
Mediana	30,00	6915,00
Moda	30,00	-
Desviación estándar	0,00	465,51
Varianza de la muestra	0,00	216700,00
Curtosis	-	1,69
Coefficiente de asimetría	-	-0,96
Rango	0,00	1110,00
Mínimo	30,00	6200,00
Máximo	30,00	7310,00
Suma	120,00	27340,00
Cuenta	4,00	4,00
Nivel de confianza (95,0%)	0,00	740,73

Al comparar los valores de las muestras del afluente versus el efluente de agua, de la granja avícola DANUS, debemos manifestar que existe contaminación del recurso hídrico, debido a la actividad productiva que aquí se realiza, esto por la diferencia existente entre el DQO de entrada y salida respectivamente, esta diferencia es de 6805,00 mg/L, considerando que la norma nacional ambiental exige que el agua residual presente un DQO máximo o igual a 500 mg/L para poder ser descargadas al sistema de alcantarillado público sin generar problemas ambientales, como se indica en el gráfico 6.

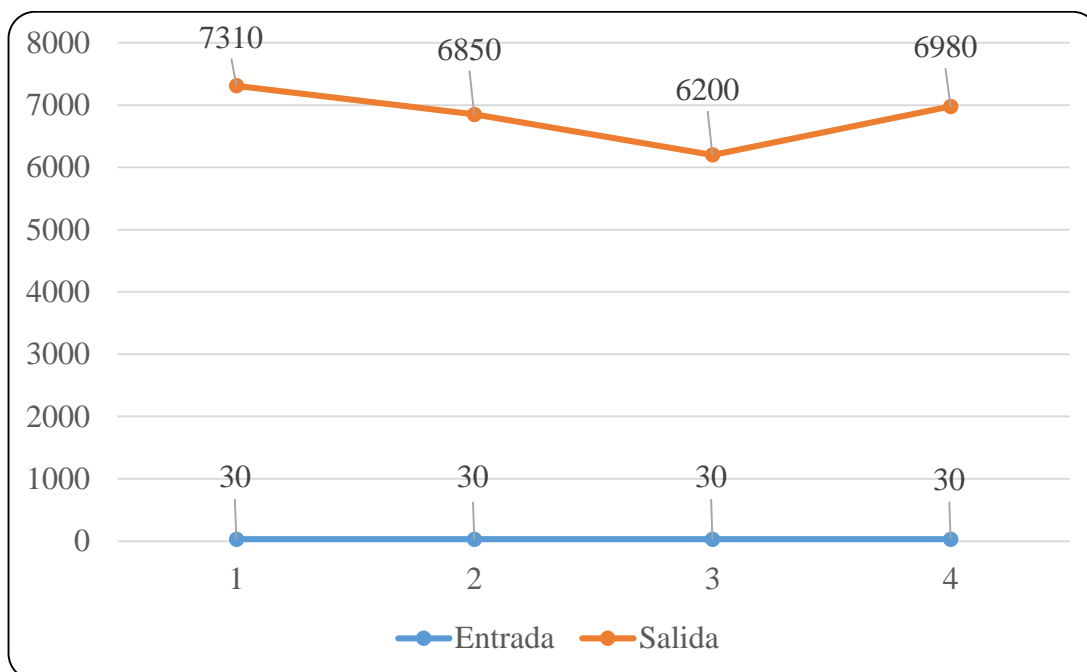


Gráfico 6. Valores de obtenidos del análisis de la Demanda Química de Oxígeno (mg/L)

3. Contenido de Sólidos Totales

En la evaluación del contenido de sólidos totales de las muestras de agua del afluente y efluente, se obtuvieron los siguientes valores 571,50 y 993,75mg/L (cuadro 30) respectivamente, esto representa un incremento de 422,25 mg/L (gráfico 7), este valor sugiere que no se está atentando contra el medio ambiente y causando contaminación por presencia de sólidos totales en el agua residual, ya que el agua de los vertidos residuales (efluentes) registran un contenido de sólidos totales inferior al límite permitido por la legislación ambiental, ya que el agua debe registrar como máximo un contenido de sólidos totales igual a 1600 mg/L para poder ser descargado al alcantarillado público.

Los sólidos presentes en el agua, son el peso de los componentes disueltos o en suspensión que se observan en un litro de agua, esto indica todos los componentes de una muestra que no son agua. Ver el gráfico 7.

Cuadro 30. Valores de Sólidos Totales de los afluentes y efluentes de la granja avícola "DANUS"

Estadístico	Entrada	Salida
Media	571,50	993,75
Error típico	46,44	19,08
Mediana	581,00	992,50
Moda	-	-
Desviación estándar	92,87	38,16
Varianza de la muestra	8625,00	1456,25
Curtosi	-1,36	-0,47
Coefficiente de asimetría	-0,46	0,17
Rango	212,00	90,00
Mínimo	456,00	950,00
Máximo	668,00	1040,00
Suma	2286,00	3975,00
Cuenta	4,00	4,00
Nivel de confianza (95,0%)	147,78	60,72

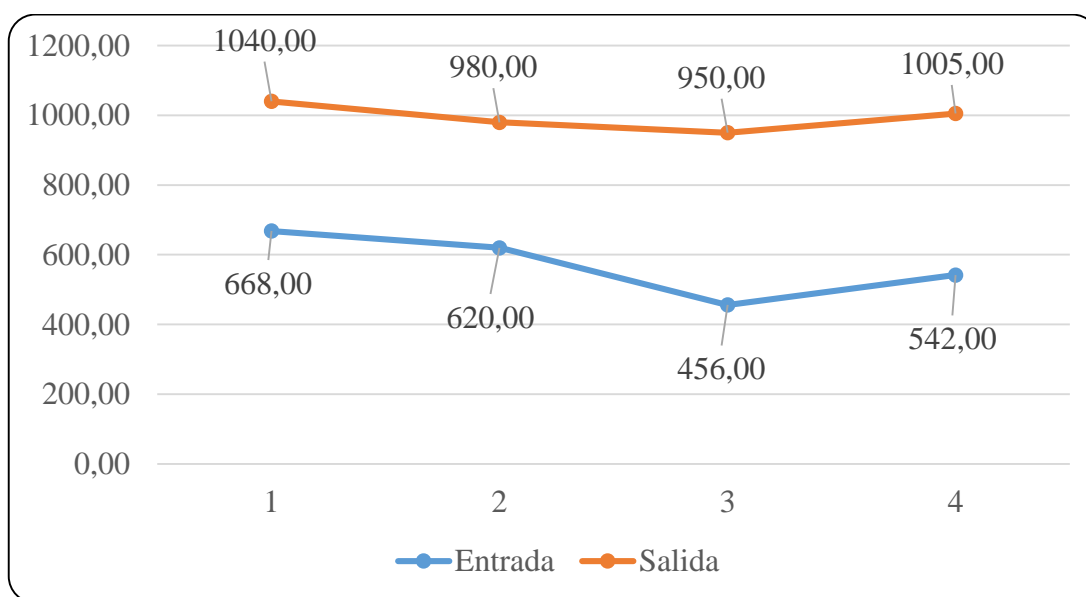


Gráfico 7. Valores obtenidos del análisis de Contenido de Sólidos Totales (mg/L)

Cuando en el agua sufre la adición de componentes sólidos, que al disolverse forman una solución, o dichos sólidos no se disuelven completamente y están formando una suspensión esto debido a los patrones del movimiento browniano, se produce la modificación en las condiciones naturales del agua, el aspecto físico se ve alterado hay presencia de turbiedad, alteración de la coloración normal del agua dicho en otros términos aparición de distintas tonalidades de color en el agua por efecto obvio de la turbiedad y la presencia sólidos flotantes y sólidos dispersos en el agua, este es un claro indicativo de aumento de los sólidos totales en el agua.

4. Contenido de Sólidos Sedimentables

Los Sólidos Sedimentables hacen referencia a la cantidad de materia que se va hacia el fondo de una muestra en un período de tiempo, este puede determinarse y expresarse en volumen (ml/L) o en unidad de masa (mg/L), mediante volumetría y gravimetría respectivamente.

La evaluación del parámetro Sólidos Sedimentables, de las muestras de agua del afluente y efluente en la granja avícola DANUS, demostró los siguientes valores como indica el cuadro 31 y el gráfico 8, 0,10 y 8,25 mg/L respectivamente, este parámetro también registra un límite permitido por la legislación ambiental, ya que el agua debe estar con un límite máximo para sólidos sedimentables igual a 20 mg/L para poder ser descargado al alcantarillado público.

Cuadro 31. Valores de los Sólidos Sedimentables de muestras de los afluentes y efluentes de la granja avícola "DANUS"

Estadístico	Entrada	Salida
Media	0,10	8,25
Error típico	0,00	0,48
Mediana	0,10	8,50
Moda	0,10	9,00
Desviación estándar	0,00	0,96
Varianza de la muestra	0,00	0,92
Curtosis	-	-1,29
Coefficiente de asimetría	-	-0,85
Rango	0,00	2,00
Mínimo	0,10	7,00
Máximo	0,10	9,00
Suma	0,40	33,00
Cuenta	4,00	4,00
Nivel de confianza (95,0%)	0,00	1,52

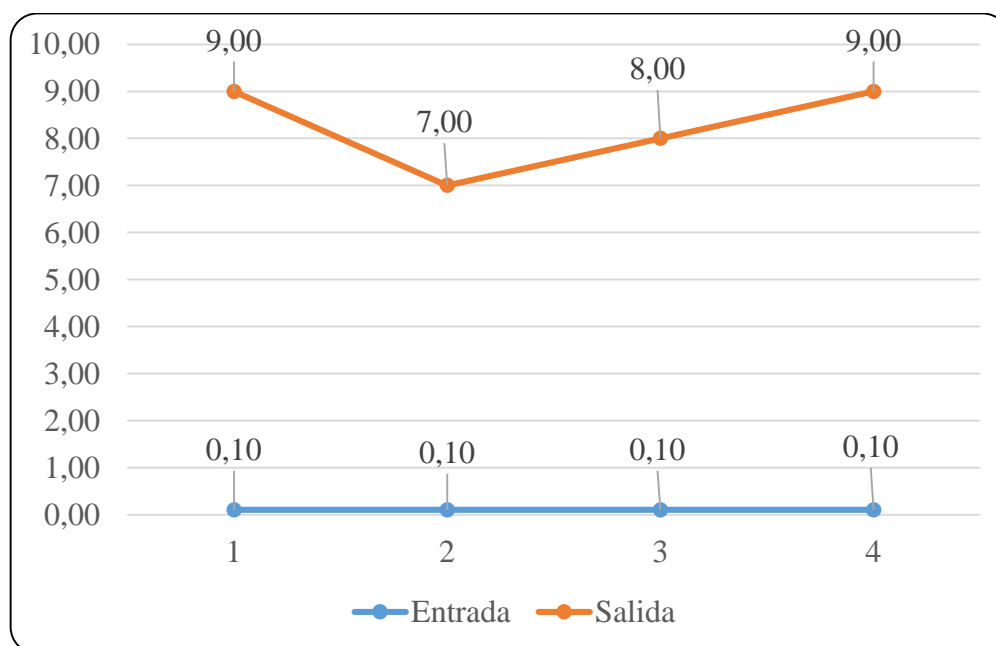


Gráfico 8. Valores obtenidos del análisis de Sólidos Sedimentables (mg/L)

5. Análisis de pH.

El grado de ácido o base que demuestra una muestra de agua hace referencia al parámetro del pH, este constituye la concentración de ácidos o bases presentes en la muestra. El agua normalmente muestra un pH de 7 en estas especies viven en un equilibrio, pero cuando los valores sobrepasan el nivel de 7 el agua se torna con una naturaleza básica aquí resalta el predominio de las especies que toleran este nivel, por otro lado, cuando el agua tiene un nivel de pH por debajo de 7 las especies con tolerancia acida dominarán esta agua, lo ideal es que el agua se mantenga en equilibrio.

El desarrollo de las especies bióticas se da cuando el medio está en equilibrio y este se registra para un medio acuático un pH de 6 a 8, variantes sobre o bajo este índice anteriormente indicado genera un nicho óptimo para el crecimiento de microorganismos y algunos organismos complejos, cuando el pH alcanza los límites máximos inferiores a 4 y superiores a 9,5, son efectos propios de niveles elevados de contaminación y en estos niveles de pH el hábitat ya no es compatible con la vida ni para microorganismos como para organismos complejos como el ser humano u otros animales.

El pH que la granja avícola DANUS presenta en las muestras de agua del afluente y efluente, se muestra en el cuadro 32 y gráfico 9, aquí demostró los siguientes valores, 7,18 y 6,41 mg/L respectivamente, teniendo un comportamiento dentro de lo permitido por la legislación ambiental, tomando en cuenta que el agua debe estar con unos límites máximos de entre 5 al 9, por lo tanto, la granja no representa mayor riesgo de contaminación de acuerdo a este parámetro.

Cuadro 32. Valores de pH de muestras de agua de los afluentes y efluentes de la granja avícola "DANUS"

Estadístico	Entrada	Salida
Media	7,18	6,41
Error típico	0,01	0,15
Mediana	7,18	6,48
Moda	7,18	-
Desviación estándar	0,02	0,30
Varianza de la muestra	0,00	0,09
Curtosis	1,50	1,17
Coficiente de asimetría	0,00	-1,07
Rango	0,04	0,70
Mínimo	7,16	6,00
Máximo	7,20	6,70
Suma	28,72	25,65
Cuenta	4,00	4,00
Nivel de confianza (95,0%)	0,03	0,48

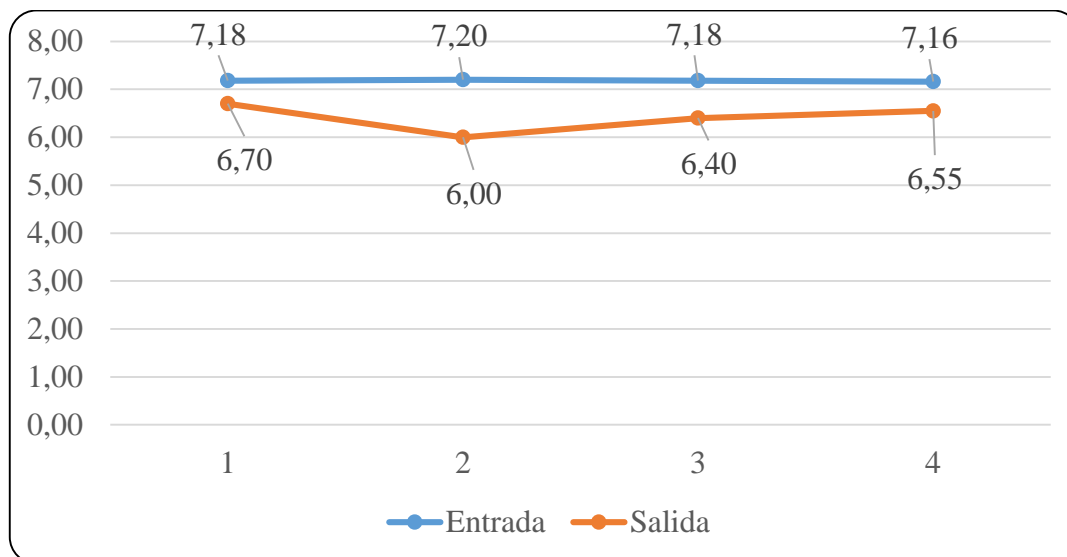


Gráfico 9. Análisis de pH de la granja avícola DANUS (mg/L)

V. CONCLUSIONES

- ✓ El análisis físico – químico del efluente de agua muestra claramente excesos para el DBO₅, donde se presenta un resultado de 2691,25 mg/L, superando ampliamente la norma nacional de 250 mg/L, también encontramos excesos para DQO cuyo resultado es 6835,00 mg/L, el mismo que supera el límite máximo de la norma nacional de 500 mg/L.
- ✓ El diagnóstico ambiental de la granja Avícola DANUS, determina que los caminos de ingreso no brindan seguridad ante el tránsito de vehículos, derrames de combustible, infiltración de aguas y lixiviación causada por la lluvia, ya que estas se encuentran desprovistas de un material aislante, que permita proteger al suelo de contaminantes que afectaría directamente sobre los procesos de la producción avícola.
- ✓ La calificación en la Matriz Modificada de Leopold, obtuvo una puntuación en la Agregación de Impactos de -50,16; es decir que su efecto es contaminante lo que implica que el grado de afectación que ocasionan las actividades de producción avícola de la granja DANUS es altamente negativa.
- ✓ En la evaluación de los parámetros de: pH, en los afluentes se registró un valor promedio de 7,18 y en efluentes de 6,41 encontrándose en el rango permisible establecido de 5 a 9. Los Solidos Totales presentan un valor promedio de 571,50 mg/L subiendo a 993,75 mg/L en efluentes, por debajo del valor establecido por la norma que establece 1600 mg/L. Los Solidos Sedimentables presentaron un valor promedio de 0,10 mg/L en los afluentes, incrementando a 8,25 mg/L en los efluentes, mismo que está en el límite superior de lo recomendado por la norma nacional que es de 8,25 mg/L todos estos parámetros analizados, no implican riesgo de contaminación.
- ✓ La instalación de la granja avícola DANUS, no representa un impacto considerable sobre cada factor ambiental evaluado, existe dos parámetros la Disposición de Residuos esta afectación es significativa las actividades de Limpieza y desinfección de instalaciones, la Disposición de aguas residuales, constituyen un riesgo de contaminación, sin embargo, estas se pueden corregir si la granja aplica los correctivos necesarios.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda aplicar los siguientes puntos, en base a las conclusiones planteadas.

- ✓ La granja avícola DANUS, deberá impulsar una inversión para mejorar las instalaciones en dos puntos críticos que mantienen, principalmente un cerco perimetral el mismo que proporcione un alto nivel de bioseguridad a la granja y a su vez minimice el riesgo de contaminación ambiental, además de la adecuación de bodegas para el almacenamiento de alimento, este no implica una infraestructura que represente altos costos de inversión, pero sí que represente la operatividad de las acciones que no se están cumpliendo actualmente.
- ✓ La granja necesita implementar una bodega exclusiva para el almacenamiento de alimento balanceado ya que está en contacto con la polución, aire cargado de amoniaco y esto puede generar contaminación en el mismo alimento.
- ✓ Es necesario dar capacitaciones al personal sobre las responsabilidades de las actividades referentes al cuidado ambiental, así como aplicar programas y campañas de minimización en el consumo del agua en las actividades de limpieza de la granja avícola
- ✓ Se recomienda bajar los índices de DBO₅ y DQO, aplicando un estricto control y ejecución de limpieza en seco, ya que con esta acción se minimiza la cantidad materia orgánica que llega a los efluentes de agua, implementando basureros que deben estar con la señalética correspondiente.
- ✓ La granja necesita la implementación inmediata de un plan para mejorar específicamente la disposición de desechos, para efecto de esta acción se debe establecer una política que realice el correctivo, invirtiendo en insumos que faciliten y garanticen los correctivos.

V. LITERATURA CITADA

- AGROCALIDAD. (2013). Manual de Procedimientos para la Obtención del Certificado Sanitario de Control Oficial de Granjas Avícolas. Quito: Dirección de Sanidad Animal.
- AGROCALIDAD. (2013). Manual técnico de alimentación y calidad del agua. Quito: Eduquil.
- AGROCALIDAD. (2013). Manual Técnico de Bioseguridad. Quito: Eduquil.
- ANGULO, J. (2010). Formulación Del Plan De Manejo Ambiental Para La Granja Paraíso Al Servicio De Incubadora Santander S.A. Bucaramanga: Universidad Pontificia Bolivariana.
- AVIAGEN. (2009). Guía de Manejo del Pollo de engorde. Huntsville: Aviagen Incorporated.
- BERROETA, A., Izquierdo, D., & Pérez, J. (sf). Manual de Avicultura-Breve manual de aproximación a la empresa avícola para estudiantes de veterinaria. Barcelona: Departamento de ciencia animal y de los alimentos.
- BURBANO, H. (2016). El suelo y su relación con los servicios ecosistémicos y la seguridad alimentaria. Revista de ciencias agrícolas, 118-119.
- COBB-VANTRESS. (2013). Guía de Manejo de la Incubadora. Massachusetts: Cobb-Vantress.
- COMISIÓN MUNDIAL DEL MEDIO AMBIENTE. (1987). Módulo de Sensibilización Ambiental. Nuestro futuro común., 10,11,12.
- CONAVE. (26 de junio de 2018). Producción Avícola del Ecuador CONAVE. Recuperado el 27 de junio de 2018. Obtenido de CONAVE: <http://www.conave.org/upload/informacion/Estadisticas%20avicolas.pdf>
- DAVID, S. (7 de 12 de 2014). Evaluación de impactos Ambientales. Recuperado el 25 de junio de 2018. Obtenido de Evaluación de impactos Ambientales blog: http://blog.uclm.es/davidsanchezramos/files/2014/12/7_MEIA_II-Resumen.pdf
- ENCINAS, M. D. (2011). Medio ambiente y contaminación. Principios básicos. Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International.

- ESTRADA, M. (2005). Manejo y procesamiento de la gallinaza. LASALLISTA de Investigación, 43,44,45,46,47,48.
- GOBIERNO AUTONOMO DECENTRALIZADO PARROQUIAL DE SAN LUIS GAD San Luis. (2011). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial PDOT. Riobamba: Consorcio de Juntas Parroquiales Rurales de Chimborazo .
- GARCÍA, M., Sánchez, F. D., Marín, R., Guzmán, H., Verdugo, N., Domínguez, E., . . . Cortés, G. (sf). El agua. Colombia.
- GARCÍA, Y., Ortiz , A., & Lon Wo, E. (2007). Efecto de los residuales avícolas en el ambiente. Habana: Instituto de Ciencia Animal, Cuba.
- GLATZ, P. (sf). Alojamiento y manejo de las aves de corral en los países en desarrollo. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura-FAO. Recuperado el 25 de junio de 2018, <http://www.fao.org/docrep/016/al739s/al739s00.pdf>
- INTERNATIONAL RECOVERY PLATFORM. (sf). Documento De Apoyo Medio Ambiente. Japón: Nternational Recovery Platform Secretariat.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA MAG. (sf). Guía para el manejo de gallinas ponedoras. Soyapango: Programa De Reproducción Animal.
- OFICINA DE GESTIÓN AMBIENTAL ALCALDÍA LOCAL DE TUNJUELITO. . (2009). Guia Tecnica Para La Elaboracion De Planes De Manejo. Tunjuelito: Alcaldía local de Tunjuelito. .
- PÉREZ, M. (2009). Procedimientos Para El Manejo De Residuos Orgánicos Avícolas. Medellín.
- PROGRAMA DE COOPERACIÓN TÉCNICA. Contaminacion del agua. Recuperado EL 22 de Junio de 2018. Obtenido de IAEA: <https://www.iaea.org/technicalcooperation/documents/Factsheets/Water-Spanish.pdf>
- RIVAS, J. C. (16 de Mayo de 2017). América Latina, la despensa del mundo. El Tiempo.
- SÁNCHEZ, D. (7 de 12 de 2014). Blog Modelos de Gestión Ambiental. Recuperado EL 22 de Junio de 2018. Obtenido de Blog Modelos de Gestión Ambiental:

http://blog.uclm.es/davidsanchezramos/files/2013/12/7_MEIA_II-Resumen.pdf

- SECLLEN, O. (15 de 06 de 2017). Avicultura. Recuperado EL 20 de Junio de 2018. Obtenido de Engomix: <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/impactos-residuales-avicolas-ambiente-t40936.htm>
- SEMARNAT. (2013). Calidad del aire: una práctica de vida. México: Printing Arts México.
- SIPSA. (2013). Gallinas ponedoras y producción de huevo Una fuente de proteína animal de bajos costos, al alcance de todos. Bogotá: Dirección de Difusión, Mercadeo y Cultura Estadística del Departamento Administrativo Nacional de Estadística.
- VILLANUEVA, C., Oliva, A., Torres, A., Rosales, M., Moscoso, C., & González, E. (2015). Manual de producción y manejo de aves de patio. Mexico.

ANEXOS

1 Checklist

Checklist de Servicios Básicos

CHECKLIST					
INSTALACIONES					
SERVICIOS BÁSICOS					
TIPO DE SERVICIO		CUMPLIMIENTO			Observaciones
Referencia	Descripción	1	2	3	
Agua Potable	Acceso al servicio de agua potable			x	
Energía	Servicio de energía eléctrica	x			
Alcantarillado	Existe Alcantarillado			x	
Recolección de Desechos Sólidos.	Servicio de recolección de desechos sólidos			x	
TOTAL		1	0	3	

Checklist de Caminos y Obras Básicas

CHECKLIST					
INSTALACIONES					
CAMINOS Y OBRAS BÁSICAS					
ESTADO DE LA INSTALACIÓN			CUMPLIMIENTO		
Referencia	Descripción	1	2	3	Observaciones
Estado del Camino Principal	El camino principal o externo de la explotación es accesible a tanqueros (buen estado de la capa de rodadura).		x		
Señalética del Camino Principal	Existe señalización de límites de velocidad y nombres de los lugares en el camino principal.			x	
Estado del Camino Secundario	El camino secundario interno de la granja tiene buen estado de la capa de rodadura. (accesible a tanqueros)		X		
Señalética del Camino Secundario	Existe señalización de límites de velocidad y nombres de los lugares en el camino interno de la explotación.			x	
Cunetas	Los caminos cuentan con cunetas para un correcto desalojo de agua lluvia.		x		
Puerta de Ingreso	Existe en el ingreso de la explotación puerta que restringe ingreso a visitantes.			X	
Registro de la Explotación	En el ingreso principal de la explotación hay un rotulo con el nombre de la explotación.			X	
Tamiz de Desinfección	En el ingreso principal de la explotación hay tamices de desinfección para vehículos.	x			
Tamiz de Desinfección	En el ingreso principal de la explotación hay tamices de desinfección para el personal y visitantes.			X	
TOTAL		1	3	6	

Checklist de Galpones

CHECKLIST					
INSTALACIONES					
BODEGA DE ALMACENAMIENTO DE HUEVOS					
		CUMPLIMIENTO			Observaciones
Referencia	Descripción	1	2	3	
Pisos	Pisos de baldosa o material de fácil limpieza y desinfección.		x		
Uniones Curvadas	Unión entre pared y piso curvado.			x	
Ventanas	Ventanas y acrílicos limpios.	x			
Techo	Techo limpio para evitar presencia de telarañas.	x			
Iluminación	Focos para una iluminación adecuada y protegidos para evitar accidentes.	X			
SANIDAD Y SEGURIDAD					
Señalética	Hay señalética que indique el orden de los equipos e instrumentos, riesgo de accidentes, restricción de ingreso.			X	
Limpieza y Desinfección	No existe acumulación de gallinaza	x			
Agua Estancada	No existe presencia de agua estancada.	x			
Olores	No existen olores objetables en el ambiente.	x			
Roedores	No existe presencia o sospecha de roedores	x			
Tamiz de Desinfección	Tamiz de desinfección para personal y visitantes.		x		
Otras Especies	El área es libre de animales de otras especies.	x			
TOTAL		8	2	2	

Checklist de Comederos

CHECKLIST					
INSTALACIONES					
COMEDEROS					
		CUMPLIMIENTO			
Referencia	Descripción	1	2	3	Observaciones
Ancho del Comedero	Tiene un ancho no mayor a 15cm	X			
Estructura	Son canaletas de fácil limpieza y material antioxidante.	X			
Uniones Curvadas	El comedero es curvo lo que facilita la disposición del alimento		x		
SANIDAD Y SEGURIDAD					
Señalética	Existe señalética que indique el orden restricción de ingreso, manejo de alimentos, equipo de protección.		X		
Limpieza y Desinfección	No existe acumulación de alimentos dentro del comedero.	X			
Agua Estancada	No existe presencia de agua estancada.	X			
Olores	No existe presencia de olores objetables en el ambiente.	x			
Polvo o Tierra	No existe presencia de polvo o tierra.		x		
Roedores	No existe presencia o sospecha de roedores.	x			
Desagües	Existe desagües			x	
Otras Especies	No existen otras especies animales que estén cerca de los comederos.		X		
SANIDAD Y SEGURIDAD					
Manipulación de Alimentos	Los alimento se manipulan con uso de guantes y con palas limpias.		x		
TOTAL		6	5	1	

Checklist de Rampas

CHECKLIST					
INSTALACIONES					
RAMPAS					
		CUMPLIMIENTO			
Referencia	Descripción	1	2	3	Observaciones
Piso	El piso debe ser de concreto o material antideslizante.		x		
Pendiente	El piso tiene una pendiente de 20%.			x	
TOTAL		0	1	1	

Checklist de Cuarto de Máquinas

CHECKLIST					
INSTALACIONES					
BODEGAS DE INSUMOS DE LIMPIEZA					
		CUMPLIMIENTO			Observaciones
Referencia	Descripción	1	2	3	
Piso	Pisos de baldosa o material de fácil limpieza.			X	
Uniones Curvadas	Unión entre pared y piso curvado.			X	
Ventanas	Ventanas Limpias.			X	
Puerta	Puerta amplia.			X	
Ventilación	Ventilación adecuada.			X	
SANIDAD Y SEGURIDAD					
Señalética	Existe señalética que indique el orden insumos de limpieza, equipos para evitar riesgo de accidentes, restricción de ingreso.			X	
Limpieza y	No se encuentran desinfectantes regados, ni materiales en desorden			X	
Agua Estancada	No existe presencia de agua estancada.		X		
Olores	No existe presencia de olores objetables en el ambiente.		X		
Polvo o Tierra	No existe presencia de polvo o tierra.			X	
Roedores	No existe presencia o sospecha de roedores.	X			
Desagües	Existe desagües			X	
Separación en la Fuente	Recipientes para residuos inorgánicos separación en la fuente.		X		
Manipulación	Solo el personal autorizado tiene acceso a manipular desinfectantes y maquinas.		X		
Tamiz de Desinfección Personas	Existe tamiz de desinfección para el personal.			X	
Orden	Las máquinas e insumos se encuentra sin obstaculizar la libre circulación y en el lugar designado.			X	
TOTAL		1	4	11	

Checklist de Bodega para Alimentos

CHECKLIST					
INSTALACIONES					
BODEGA PARA ALIMENTOS					
		CUMPLIMIENTO			Observaciones
Referencia	Descripción	1	2	3	
Piso	Pisos de baldosa o material de fácil limpieza.		X		
Uniones Curvadas	Unión entre pared y piso curvado.			x	
Ventanas	Ventanas limpias.		X		
Puerta	Puerta amplia.	X			
Ventilación	Ventilación adecuada.	X			
Techo	El techo permanece limpio.	X			
Iluminación	Focos para una iluminación adecuada y protegidos para evitar accidentes.	X			
Estructura de almacenamiento	Estructura metálica o de madera que se encuentre a una altura de separación de 10 cm del suelo para almacenar los alimentos.			x	
SANIDAD Y SEGURIDAD					
Señalética	Existe señalética que indique el orden de almacenamiento, riesgo de accidentes, manejo de alimentos, restricción de ingreso, Equipo de Protección Personal.			x	
Agua Estancada	No existe presencia de agua estancada.	X			
Humedad	Presencia de mohos, levaduras		X		
Olores	No existe presencia de olores objetables en el ambiente.		X		
Polvo o Tierra	No existe presencia de polvo o tierra.		X		
Roedores	No existe presencia o sospecha de roedores.	X			
Desagües	Existe desagües.			x	
Separación en la Fuente	Recipientes para residuos inorgánicos.			x	
	Recipientes para residuos orgánicos.			x	
Manipulación de alimentos	Solo el personal autorizado tiene acceso a manipular los alimentos y deben usar Equipo de Protección Personal.		X		
Tamiz de Desinfección	Existe tamiz de desinfección para el personal.	X			
Orden	Los alimentos se encuentran almacenados en el lugar designado.		X		

TOTAL	7	7	6	
-------	---	---	---	--

Checklist de Bodega para Medicamentos e Insumos Veterinarios

CHECKLIST					
INSTALACIONES					
BODEGA PARA MEDICAMENTOS E INSUMOS VETERINARIOS					
		CUMPLIMIENTO			
Referencia	Descripción	1	2	3	Observaciones
Piso	Pisos de baldosa o material de fácil limpieza.		x		
Pared	Paredes de baldosa o lisas y pintadas de color blanco.		x		
Uniones Curvadas	Unión entre pared y piso curvados.			x	
Ventanas	Ventanas limpias.		x		
Puerta	Puerta amplia.			x	
Ventilación	Ventilación adecuada.			x	
Techo	El techo permanece limpio.		X		
Iluminación	Focos para una iluminación adecuada y protegidos.	X			
Estructura de almacenamiento	Armario para almacenar medicamentos.	x			
	Refrigerador para vacunas y biológicos.	X			
SANIDAD Y SEGURIDAD					
Señalética	Existe señalética que indique orden de almacenamiento, riesgo de accidentes, manejo de medicamentos, restricción de ingreso, Equipo de Protección Personal.			X	
Limpieza y Desinfección	No existe acumulación de impurezas.		x		
Agua Estancada	No existe agua estancada.	x			
Humedad	Presencia de mohos, levaduras.	x			
Olores	No existen olores objetables en el ambiente.		X		
Polvo o Tierra	No existe presencia de polvo o tierra.			X	
Roedores	No existe presencia de roedores.	x			
Desagües	Existen desagües.			X	
Separación en la Fuente	Recipientes para residuos inorgánicos.	X			
	Recipientes para residuos orgánicos.	X			
	Recipiente con funda roja para desechos biopeligrosos.	X			
	Recipiente para desechos especiales.	X			
	Frasco de plástico duro para biopeligrosos.	X			

Manipulación de Medicamentos	Personal autorizado manipula los medicamentos y usan Equipo.	X			
Orden	Las medicinas están almacenadas en el lugar designado.	X			
TOTAL		13	6	6	

Checklist de Oficina

CHECKLIST					
INSTALACIONES					
OFICINA					
		CUMPLIMIENTOS			Observaciones
Referencia	Descripción	1	2	3	
Piso	Pisos de baldosa o material de fácil limpieza.		X		
Ventanas	Ventanas limpias.		X		
Puerta	Puerta amplia.		X		
Ventilación	Ventilación adecuada.			X	
Techo	El techo permanece limpio.			X	
Iluminación	Focos para una iluminación adecuada y protegidos para evitar accidentes.			X	
SANIDAD Y SEGURIDAD					
Señalética	Existe señalética que indique el orden de almacenamiento, riesgo de accidentes, restricción de ingreso.			X	
Separación en la Fuente	Recipientes para residuos inorgánicos.			X	
	Recipientes para residuos orgánicos.			X	
Orden	Los registros se encuentran almacenados en el lugar designado.		X		
TOTAL		0	4	6	

Checklist de Salud Animal

CHECKLIST						
SALUD ANIMAL						
		CUMPLIMIENTO				
Referencia	Descripción	1	2	3	Observaciones	
IDENTIFICACIÓN ANIMAL						
Identificación	Los animales están debidamente numerados por bloques en los galpones		x			
	Los animales tienen algún tipo de marca que identifique la procedencia.		X			
CONTROL Y SEGUIMIENTO DE ENFERMEDADES						
Control	El control de enfermedades de los animales lo realiza el médico veterinario.		x			
Registro	Se lleva registro de todas las vacunas aplicadas		x			
Aislamiento por enfermedad.	Se vacuna contra la enfermedad	x				
Descarte de Enfermedades	Se vacuna contra la enfermedad	x				
Bronquitis	Se vacuna contra la enfermedad	X				
Cólera	Se vacuna contra la enfermedad	X				
Coriza	Se vacuna contra la enfermedad	X				
Encefalomiелitis	Se vacuna contra la enfermedad	X				
Gumboro	Se vacuna contra la enfermedad	X				
Influenza	Se vacuna contra la enfermedad	X				
Marek	Se vacuna contra la enfermedad	X				
New Castle	Se vacuna contra la enfermedad	X				
PRESCRIPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE MEDICAMENTOS E INSUMOS VETERINARIOS						
Prescripción	Los tratamientos son prescritos por un médico veterinario.	X				

Tratamientos	Los tratamientos son suministrados con la dosis prescrita.	X			
Medicamentos	Los medicamentos de uso veterinario que se aplican en la explotación son los registrados en AGROCALIDAD, están etiquetados y están vigentes.	X			
Insumos	Equipo inyectable es descartable.	X			
Veterinarios	Una vez utilizado el equipo inyectable es dispuesto en frasco de cortupunzantes y desechos biopeligrosos.		X		
Calendario de Vacunación	Se cumple con los calendarios de vacunación de enfermedades que forman parte de control oficial.		X		
Almacenamiento de Vacunas	Se realiza vacunación de enfermedades existentes en la zona en la que se encuentra la explotación.		X		
	Los biológicos y vacunas están ubicados en la puerta del refrigerador exclusivo para su almacenamiento y debidamente etiquetadas.		X		
Manejo de Vacunas	El transporte de vacunas dentro o fuera de la explotación se lo realiza en termos con hielo			X	
	La fecha de caducidad de las vacunas son verificadas antes de ser suministradas.	X			
TOTAL		16	8	1	

Checklist de Inocuidad Alimentaria

CHECKLIST					
INOCUIDAD ALIMENTARIA					
Referencia	Descripción	CUMPLIMIENTO			Observaciones
		1	2	3	
ALIMENTACIÓN ANIMAL					
Balanceado por categorías	Se da balanceado para levante	X			
	Se da balanceado para ponedoras	X			
Calidad del alimento	Se incorpora vitaminas en el balanceado		X		
	El balanceado no es almacenado por más de 5 días.		X		
	Se realiza pruebas de calidad al alimento		x		
Disponibilidad del alimento	Se realiza limpieza y desinfección periódica de comederos			X	
	Se realiza limpieza y desinfección periódica de niples			X	
	No existe presencia de roedores en el lugar de almacenamiento del alimento			X	
Agua	Los animales tienen agua de calidad a voluntad		X		
	Los niples son limpiados y cambiados periódicamente		X		
TOTAL		2	5	3	

Checklist de Seguridad y Salud del Personal

CHECKLIST						
SEGURIDAD DEL PERSONAL						
					CUMPLIMIENTO	
EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL Y COLECTIVOS						
Referencia	Descripción	1	2	3	Observaciones	
Seguro Social	Los empleados están afiliados al Seguro Social (IES).			X		
Dotación de E.P.P	Se dota a los empleados de E.P.P		x			
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (E.P.P)						
Mandil	Mandil para realizar procedimientos de manejo y realizar tratamientos médicos.		X			
	Mandil para limpieza y almacenamiento temporal de desechos infecciosos.		X			
Guantes	Guantes quirúrgicos para tratamientos médicos y manejo veterinario.			X		
	Guantes semi industriales para trabajos en la planta de balanceados.			X		
	Guantes de uso doméstico para realizar limpieza y desinfección de instalaciones.			X		
	Guantes de uso doméstico para realizar limpieza y desinfección de equipos.		X			
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (E.P.P)						
Guantes	Guantes de uso doméstico para limpieza y almacenamiento final de desechos biopeligrosos.		X			
	Guantes de uso doméstico para manipulación de insumos veterinario.		X			
Overol	Overol o terno impermeable para realizar fumigaciones			X		
	Overol o terno impermeable para realizar labores industriales.			X		
Gafas de protección ocular	Gafas de protección para manejo de maquinaria y equipos de la planta de balanceados.			X		
Protección Auditiva	Protección auditiva para manejo de maquinaria.	X				
Mascarilla	Mascarilla para producción de balanceado.	X				
	Mascarilla usada para realizar limpieza y desinfección de las instalaciones.	X				

	Mascarilla para realizar limpieza y almacenamiento final de desechos biopeligrosos.	X			
Cofias	Cofia para elaboración de balanceado		X		
Exámenes Médicos	Se realizada exámenes médicos de enfermedades infectocontagiosas, zoonóticas y coproparasitario		X		
Capacitación	Los trabajadores reciben charlas de capacitación sobre seguridad personal, bioseguridad y manejo de equipos dentro de la explotación.		X		
EQUIPO DE PROTECCIÓN COLECTIVA					
Señalética	Hay señalética de emergencia y seguridad.		X		
Extintores	Hay extintores en pasillos e instalaciones.		X		
Tamiz de Desinfección para carros	Se encuentra ubicado y en uso el tamiz de desinfección para carros que ingresan a la granja.			X	
Tamiz de Desinfección para personal y visitantes	Se encuentra ubicado y en uso el tapiz de desinfección para empleados y visitantes en las instalaciones de acuerdo a los criterios de diseño y construcción.		X		
Botiquín	Hay un botiquín instalado en un lugar accesible a los empleados	X			
TOTAL		5	12	8	

Check List de Ambiente

CHECKLIST					
AMBIENTE					
		CUMPLIMIEN			
Referencia	Descripción	1	2	3	Observaciones
RESIDUOS INORGÁNICOS					
Generación, Separación y Tratamiento	Recipientes para residuos inorgánicos.			X	
	Clasificación de residuos reciclables en la fuente de generación.	x			
Recolección	Se tiene servicio de recolección de desechos por parte del Gobierno Autónomo Municipal			X	
Disposición Final	La disposición final de los residuos es responsabilidad del Gobierno Autónomo Municipal			X	
RESIDUOS ORGÁNICOS					
Generación, Separación y Tratamiento	Recipientes para residuos orgánicos.			X	
	Clasificación de residuos en la fuente de generación.		X		
	Se da tratamiento o gestiona el tratamiento de estiércol producido en la explotación.			X	
Recolección	Se tiene servicio de recolección de desechos por parte del Gobierno Autónomo Municipal.			X	
Disposición Final	La disposición final de los residuos es responsabilidad de la explotación Gobierno Autónomo Municipal o de un gestor.			X	
DESECHOS INFECCIOSOS O BIOPELIGROS					
Generación, Separación y Tratamiento	Los desechos infecciosos y patológicos son colocados en recipientes con fundas rojas.			X	
Generación, Separación y Tratamiento	Los cortopunzantes son colocados en frascos de plástico duro.		X		
	Los desechos especiales son colocados en cajas de cartón debidamente etiquetadas.		X		
	Se realiza un almacenamiento final de los desechos infecciosos, cortopunzantes y especiales.		X		
	Se da algún tipo de tratamiento a los desechos infecciosos.			X	

Recolección	Se tiene servicio de recolección de desechos infecciosos por parte del Gobierno Autónomo Municipal o de un gestor.			X	
Disposición Final	La disposición final de los residuos es responsabilidad de la explotación Gobierno Autónomo Municipal o de un gestor.			X	
PLÁSTICOS Y ENVASES DE DESINFECTANTES E INSUMOS QUÍMICOS					
Manejo	Los frascos y fundas que hayan contenido productos químicos son perforados.		X		
	Los frascos y fundas que hayan contenido productos químicos reciben un tratamiento y disposición final por parte de un gestor.		X		
AGUA					
Agua Residual	El agua proveniente de lavado y limpieza de las instalaciones no es descargada directamente a un cuerpo de agua.			X	
Análisis de Aguas	Se realiza análisis de agua DBO5 al menos una vez al año			X	
	Se realiza análisis de agua DQO al menos una vez al año			X	
TOTAL		1	6	14	

CheckList de Producción

CHECKLIST						
PRODUCCIÓN						
					CUMPLIMIEN	
Referencia	Descripción	1	2	3	Observaciones	
RUTINA DE RECOLECCIÓN DE HUEVOS Y PRODUCCIÓN DE BALANCEADOS						
Horario	La recolección de huevos se realiza siempre a la misma hora para no generar estrés a los animales.	X				
Encendido y Apagado de motores de la planta	Hay una persona responsable para encendido y apagado de toda las maquinarias para balanceado	X				
Volumen Dentro de la Instalación	Los niveles de ruido dentro de la granja son bajos para evitar estrés en las aves.		X			
Alimentación	Se coloca alimento en las canaletas en horarios determinados todos los días		X			
Rutina	Primero se deposita el alimento y luego se recolecta los huevos.	X				
Tarros	Se retiran los tarros antes de que se llenen.		X			
Repasar	Se realiza una última inspección de pasillos para verificar la recolección de huevos.	X				
	Se realiza una última inspección de pasillos para verificar cantidades óptimas de alimento.	X				
LIMPIEZA DE MATERIALES Y EQUIPOS						
Lavado de Equipos	Después de cada jornada de fabricación de alimento se lava todos los equipos y materiales utilizados.		X			
Almacenaje de Equipos	Se almacenan los equipos y utensilios sobre una superficie de mínimo diez centímetros separa del piso.	X				
Limpieza de Pisos de galpones y planta de balanceados	Los pisos de los galpones son limpiados con frecuencias de máximo 3 semanas		X			
	El piso de la planta de balanceados es limpiada diariamente		X			
ALMACENAMIENTO HUEVOS						
Almacenamiento de huevos	Existe un lugar y sistema específico para el		X			
Señalética	Existe señalética que indique la temperatura de almacenamiento de los huevos	X				
TOTAL		7	7	0		

Checklist de Registros y Documentación

CHECKLIST					
REGISTROS Y DOCUMENTACIÓN					
		CUMPLIMIENTO			Observaciones
Referencia	Descripción	1	2	3	
Registros Actividades diarias.	Registro de encendido y apagado del motor de la planta	X			
	Registro de mantenimiento de motores de molinos y mezcladoras		X		
	Registro de entrada y salida de alimento.	X			
	Registro de entrada y salida de medicamentos veterinarios.	X			
	Registro de entrada y salida de vacunas.	X			
	Registro de entrada y salida de insumos.	X			
Documentación	Ficha técnica de animales.		X		
	Registro de grupo de animales por categoría.		x		
	Registro del total de animales de la granja,			X	
Registros de Animales	Registro de número de bajas de animales por mortalidad			X	
TOTAL		5	8	2	

2. Exámenes de laboratorio

	<p align="center">CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AMBIENTAL</p> <p align="center">DEPARTAMENTO : SERVICIOS DE LABORATORIO</p> <p align="center">Panamericana Sur Km. 1 ½, ESPOCH (Facultad de Ciencias) R/OBAMBA - ECUADOR Telefax: (03) 3013183</p>	 <p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano</p> <p>Acreditación N° OAE LE 2C 06-008 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>
---	---	--

INFORME DE ENSAYO No: A-864-18
ST: 417- 18 ANÁLISIS DE AGUAS

Nombre Peticionario: NA
Atm: Catalina Mayorga
Dirección: El Batán, Riobamba
Riobamba-Chimborazo

FECHA: 03 de Agosto del 2018
NUMERO DE MUESTRAS: 1
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB: 2018/07/24- 10:00
FECHA DE MUESTREO: 2018/07/23- 18:40
FECHA DE ANÁLISIS: 2018/07/24- 2018/08/03
TIPO DE MUESTRA: Agua Residual
CÓDIGO CESTTA: LAB-A 861-18
CÓDIGO DE LA EMPRESA: Salida
PUNTO DE MUESTREO: Limpieza de un plantel avícola
ANÁLISIS SOLICITADO: Físico
PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA: Catalina Mayorga
CONDICIONES AMBIENTALES DE ANÁLISIS: T máx.:25,0 °C. T mín.: 15,0 °C

RESULTADOS ANALÍTICOS:

PARÁMETROS	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	INCERTIDUMBRE (k=2)	VALOR LÍMITE PERMISIBLE
Potencial Hidrógeno	PEE/CESTTA/05 Standard Method No. 4500-H ⁺ B	Unidades de pH	6,70	±0,2	-
Sólidos Totales	PEE/CESTTA/10 Standard Methods No. 2540 B	mg/L	1040	+14%	-
*Sólidos Sedimentables	PEE/CESTTA/56 Standard Methods No. 2540 F	mL/L	9	-	-

OBSERVACIONES:

- Muestra receptada en el laboratorio.
- "Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE".
- La columna: Valor límite permisible, está fuera del alcance de la acreditación del SAE.

RESPONSABLES DEL INFORME:


Dr. Mauricio Alvarez
RESPONSABLE TÉCNICO



	<p align="center">CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AMBIENTAL</p> <p align="center">DEPARTAMENTO : SERVICIOS DE LABORATORIO</p> <p align="center">Panamericana Sur Km. 1 ½, ESPOCH (Facultad de Ciencias) EJOBAMBA - ECUADOR Telefax: (03) 3013183</p>	 <p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano</p> <p>Acreditación N° OAE LE 2C 06-008 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>
---	---	--

INFORME DE ENSAYO No: A-863-18
ST: 417-18 ANÁLISIS DE AGUAS

Nombre Peticionario: NA
Atn. Catalina Mayorga
Dirección: El Batán, Riobamba
Riobamba-Chimborazo

FECHA: 03 de Agosto del 2018
NUMERO DE MUESTRAS: 1
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB: 2018/07/24- 10:00
FECHA DE MUESTREO: 2018/07/23- 18:30
FECHA DE ANÁLISIS: 2018/07/24- 2018/08/03
TIPO DE MUESTRA: Agua Residual
CÓDIGO CESTTA: LAB-A 860-18
CÓDIGO DE LA EMPRESA: Entrada
PUNTO DE MUESTREO: Parroquia San Luis Laguna de tubería
ANÁLISIS SOLICITADO: Físico
PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA: Catalina Mayorga
CONDICIONES AMBIENTALES DE ANÁLISIS: T máx.:25,0 °C. T mín.: 15,0 °C


RESULTADOS ANALÍTICOS:

PARÁMETROS	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	INCERTIDUMBRE (k=2)	VALOR LÍMITE PERMISIBLE
Potencial Hidrógeno	PEE/CESTTA/05 Standard Method No. 4500-H ⁺ B	Unidades de pH	7,18	±0,2	-
Sólidos Totales	PEE/CESTTA/10 Standard Methods No. 2540 B	mg/L	668	±14%	-
*Sólidos Sedimentables	PEE/CESTTA/56 Standard Methods No. 2540 F	mL/L	<0,1	-	-

OBSERVACIONES:

- Muestra receptada en el laboratorio.
- "Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE".
- La columna: Valor límite permisible, está fuera del alcance de la acreditación del SAE.

RESPONSABLES DEL INFORME:


Dr. Mauricio Alvarez
RESPONSABLE TÉCNICO

